



DA UNIVERSIDADE À SALA DE AULA:

OS CAMINHOS DO EDUCADOR EM QUÍMICA

MARCUS EDUARDO MACIEL RIBEIRO
(Organizador)

TRABALHOS APRESENTADOS NO

35° EDEEQ

ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

PORTO ALEGRE - OUTUBRO 2015

EDITORA
UNIVATES

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro
(Org.)

Anais do 35° Encontro de Debates sobre o Ensino de Química: da universidade à sala de aula: os caminhos do educador em Química

1ª edição

 EDITORA
UNIVATES

Lajeado, 2015



Centro Universitário UNIVATES

Reitor: Prof. Me. Ney José Lazzari

Vice-Reitor e Presidente da Fuvates: Prof. Dr. Carlos Candido da Silva Cyrne

Pró-Reitora de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação: Profa. Dra. Maria Madelena Dullius

Pró-Reitora de Ensino: Profa. Ma. Luciana Carvalho Fernandes

Pró-Reitora de Desenvolvimento Institucional: Profa. Dra. Júlia Elisabete Barden

Pró-Reitor Administrativo: Prof. Me. Oto Roberto Moerschbaecher



Editora Univates

Coordenação e Revisão Final: Ivete Maria Hammes

Editoração: Glauber Röhrig e Marlon Alceu Cristófoli

Capa: André Cláudio de Oliveira Kersting

Conselho Editorial da Editora Univates

Titulares

Fernanda Rocha da Trindade

Augusto Alves

Fernanda Cristina Wiebusch Sindelar

João Miguel Back

Suplentes

Fernanda Scherer Adami

Ieda Maria Giongo

Ari Künzel

Beatris Francisca Chemin

Avelino Tallini, 171 - Bairro Universitário - Lajeado - RS, Brasil

Fone: (51) 3714-7024 / Fone/Fax: (51) 3714-7000

editora@univates.br / <http://www.univates.br/editora>

E56 Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (35.: 2015 : Porto Alegre, RS)

Anais do 35º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química: da universidade à sala de aula: os caminhos do educador em química, 17 de outubro de 2015, Porto Alegre, RS / Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (Org.) - Lajeado: Ed. da Univates, 2015.

877 p.

ISBN 978-85-8167-142-0

1. Ensino de química 2. Anais I. Título

CDU: 54

Catálogo na publicação – Biblioteca da Univates

As opiniões e os conceitos emitidos, bem como a exatidão, adequação e procedência das citações e referências, são de exclusiva responsabilidade dos autores.



COMISSÃO ORGANIZADORA DO EVENTO

MARCUS EDUARDO MACIEL RIBEIRO – COORDENADOR GERAL

MARIELE SILVA DA ROCHA – GERÊNCIA FINANCEIRA

ÁTTICO INÁCIO CHASSOT

JANE HERBER

MAURIVAN GÜNTZEL RAMOS

COMISSÃO CIENTÍFICA

ADEMAR ANTÔNIO LAUXEN

ALINE DORNELES

ANA CAROLINA ARAÚJO DA SILVA

ANA PAULA HÄRTER VANIEL

ANELISE G. DE LUCA

CARLOS VENTURA FONSECA

CLÓVIA MAROZZIN MISTURA

ÉDSON LUIS LINDNER

ELISA PRESTES MASSENA

FABIANA PAULETTI

FABIO PERES GONÇALVES

FERNANDA DE MEDEIROS ALBUQUERQUE

IVETE ANA SCHMITZ BOOTH

JACKSON LUIS MARTINS CACCIAMANI

JANE HERBER

JAQUELINE RITTER

JOÃO BATISTA SIQUEIRA HARRES

JOEL CARDOSO

JOSÉ CLÁUDIO DEL PINO

JOSÉ LUIS DE PAULA BARROS

JOSÉ VICENTE LIMA ROBAINA

LAIRTON TRES

LENIR BASSO ZANON

LISANDRA CATALAN DO AMARAL

LUCÉLIA HOEHNE

LUCIANA RICHTER

MAIRA FERREIRA

MARA BRAIBANTE

MARCELO EICHLER

MARCUS EDUARDO MACIEL RIBEIRO

MARIA DO CARMO GALIAZZI

MAURÍCIUS SELVERO PAZINATO

MAURIVAN GÜNTZEL RAMOS

MICHELLE PIZZATO

MOACIR LANGONI SOUZA

OTAVIO ALOISIO MALDANER

RENATA HERNANDEZ LINDEMANN

RICARDO GAUCHE

ROCHELE LOGUERCIO

VALDEREZ MARINA DO R LIMA



APRESENTAÇÃO

O EDEQ (Encontros de Debates sobre Ensino de Química) é um evento anual, itinerante e organizado pela comunidade de ensino de Química do Rio Grande do Sul. Teve sua origem em 1980, quando 73 professores da Educação Básica e do Ensino Superior se reuniram em Porto Alegre-RS. Em 2015 chega a sua 35ª edição. Atualmente, professores de outros estados e países também participam do EDEQ.

Após algum tempo de apreensão, o 35º EDEQ ocorreu em um formato diferente: mais curto espaço de tempo, mas com ideias inovadoras. O encontro ocorreu novamente em Porto Alegre, no dia 17 de outubro, nas dependências do Colégio Marista Rosário, assinalando a inserção da relação da Escola Básica com os processos de formação de professores de Química.

O 35º EDEQ teve 470 inscritos, tendo sido apresentados quatro *Temas em Debate*, dois *Painéis* e 170 *Trabalhos completos*, segundo as temáticas: *História e Filosofia da Ciência no Ensino*, *Currículo e Avaliação*, *Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino*, *Programas de Início à Docência*, *Experimentação no Ensino*, *Materiais Didáticos*, *Formação de Professores e Ensino e Aprendizagem*.

Em 2015, o EDEQ concentrou-se na reflexão sobre a dificuldade de levar até a escola as pesquisas realizadas na academia. Pretendeu-se como resultado do EDEQ compreender o caminho de formação do professor em sua prática. Nas linhas temáticas, priorizaram-se trabalhos que registrassem as práticas de ensino e a formação de professores. Logo, analisando os títulos dos trabalhos aprovados, sobressaem-se os estudos relacionados ao *Ensino de Química e Formação de Professores*.

ENSINO
MÉDIO
PIBID
SOBRE
FORMAÇÃO
EDUCAÇÃO
APRENDIZAGEM
PROFESSORES
CIÊNCIAS
QUÍMICA

O 35º EDEQ centrou-se no tema **Da Universidade à Sala de Aula: Os caminhos do Educador em Química**. Essa opção justifica-se pelo fato de que, embora muitos sejam os espaços de aprendizagem e educação, a sala de aula é sempre um desafio, pois é nela que interagem professores e alunos com seus sonhos, seus desejos e sua realidade. A formação inicial e continuada dos professores é de fundamental importância para que a sala de aula se torne um ambiente propício para importantes aprendizagens.

Os objetivos centrais do EDEQ concentraram-se: formação de professores de Química; reflexão sobre o papel da pesquisa e da disseminação dos seus resultados para o processo de educação em Química e sua relação com a sala de aula e outras instâncias de ensino e aprendizagem; análise sobre a implicação destes aspectos na formação de professores de Química a partir da experiência e do conhecimento dos docentes, pesquisadores e licenciandos; análise crítica sobre o papel que os EDEQ têm desempenhado na qualificação dos professores de Química, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior; e junção dos professores, pesquisadores e licenciandos da área de Educação Química do Estado do Rio Grande do Sul e de docentes e pesquisadores do Brasil.

Nessa edição, relacionado ao papel da pesquisa no ensino da Química no âmbito da sala de aula, discutiram-se essencialmente as seguintes questões:



- Por que as pesquisas e os estudos em ensino de Química, vivenciados pelos professores em formação, não atingem as práticas escolares desses professores?

- Qual o papel do PIBID nesse contexto?

- Quais as metodologias de ensino surgiram a partir da pesquisa?

- Quais os recursos aplicados em ensino pela pesquisa?

Especificamente, essas questões surgem da percepção de que os eventos de formação de professores de Química apresentam, entre seus participantes dois grupos bem definidos: licenciandos em Química, geralmente inscritos nos programas de iniciação à docência disponíveis aos estudantes, e professores que participam de programas de pós-graduação em educação e ensino, tanto como formadores ou como estudantes. Outrossim, nesses eventos, não se percebe uma participação efetiva de professores da educação básica que não estejam nos grupos citados. Não obstante, se o objetivo desses eventos e dos cursos de pós-graduação é melhorar a educação básica brasileira, a ausência desses professores produz uma distorção nesse processo.

Nesse contexto, ouvir a manifestação dos professores da escola básica – por meio dos trabalhos apresentados ou, mesmo, de conversas em grupos de discussão - constitui um exercício de aproximação entre escola e universidade.

Os professores da escola básica têm a sua disposição os resultados de considerável número de pesquisas realizadas na escola e sobre a escola. Professores, pedagogos, psicólogos, formadores e outros pesquisadores envolvidos em educação manifestam suas concepções sobre educação, propostas pedagógicas e interpretações da realidade escolar por meio de comunicações nos eventos, em periódicos e em livros. Dentre essas contribuições, destacam-se o trabalho em grupos de colaboração, a experimentação investigativa, a valorização da pergunta do estudante e o ensino pela pesquisa, entre outras estratégias pedagógicas que dão importância ao protagonismo do estudante.

Caro leitor, esse e-book propõe-se à (re)leitura dos trabalhos apresentados por licenciandos, professores, pesquisadores e formadores remetendo às discussões, aos relatos e pesquisas relacionadas à Química.

A todos(as), boa leitura.

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro

Maurivan Güntzel Ramos



SUMÁRIO

Práticas experimentais da Química: uma estratégia envolvendo a compreensão de aulas teóricas sobre a temática energia realizada pelo PIBID PUC-RS.....	13
A importância de atividades lúdicas no ensino aprendizagem: um projeto temático desenvolvido por bolsistas do PIBID PUC-RS	19
A eficiência de estratégias múltiplas em comparação ao ensino tradicional: uma reflexão envolvendo a temática energia por bolsistas do PIBID PUC-RS	25
A importância das novas tecnologias no ensino aprendizagem: um projeto temático desenvolvido por bolsistas do PIBID PUC-RS	31
A contribuição do PIBID na formação de novos professores de Química	36
Constituição do ser e fazer docente por meio de práticas desenvolvidas no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).....	43
O PIBID da Química e o debate numa decisão urbanística no enfoque CTS	49
Repercussões do Pibid-Química para alunos concluintes do Ensino Médio.....	55
O desenvolver de um Projeto no Curso de Licenciatura em Química UFPel sobre adulteração dos alimentos: o caso do leite em uma escola no município de Pelotas	59
Interdisciplinaridade como possibilidade de integração entre as disciplinas de Química e Biologia em uma escola da rede estadual de ensino de Santa Catarina.....	65
Contextualização no ensino de química orgânica: uma abordagem do PIBID/Química da UFRGS sobre medicamentos e drogas	70
Ensino Médio Politécnico e as metas do Plano Nacional de Educação: possibilidades de intervenções e contribuições a partir das Tecnologias de Informação e Comunicação no viés da inclusão e da interdisciplinaridade no Ensino de Ciências.....	75
As inovações pedagógicas e a motivação docente em um projeto de reforma curricular do ensino de química na década de 1990, na região da Grande Porto Alegre.....	81
Perfil do aluno caracterizado no Projeto Pedagógico do curso de Refrigeração e Climatização.....	86
O Ensino Médio Inovador e as implicações para o Ensino de Ciências: Uma reflexão a partir dos Projetos de Redesenho Curricular de escolas da Grande Florianópolis.....	91
Avaliação Escolar em discussão no Processo Constitutivo da Docência	97
Relações entre concepções teóricas e aplicações metodológicas da pesquisa no ambiente escolar de professores da Educação Básica de Ensino	102
Poluição do solo por pilhas e baterias: identificação de metais pesados em amostras de solos contaminados	109
Decomposição da luz branca - uma proposta de atividade experimental para o ensino de Ciências.....	116
Glúten: uma temática para o ensino de química	120
Ciência e cidadania.....	126
Ensino de Química por meio de essências naturais	132



Situação de estudo: contextualização de conceitos Químicos a partir de Atividade Experimental.....	138
Aprendendo sobre polímeros e educação ambiental através de um experimento com batatas	143
A presença de Carbonato de Cálcio nas rochas: contribuições de um Experimento para o Ensino Fundamental.....	147
Proporcionando um ensino diferenciado com relação ao estudo da Tabela Periódica.....	151
Ensino de conceitos científicos em espaços não formais de educação: experiência de um centro de educação ambiental.....	157
Revisitando conceitos químicos através da temática “Poluição do Solo e da Água”	162
Investigando a abordagem do tema Energia associada à proposta de trabalho do Ensino Médio Politécnico: utilizando como instrumento a experimentação.....	168
Oficina para fabricação de álcool gel: uma proposta com abordagem CTS para o ensino médio	172
Separação de mistura em aula prática de Química: relato de uma vivência formativa	177
Coloides: uma abordagem a partir da experimentação	180
Estudo da Estequiometria em aula prática no ensino de química.....	185
A experimentação investigativa a partir de protótipos construídos no Pibid-Química.....	190
Aspectos teóricos da experimentação em Ciências	194
Elaboração de kits para a realização de aulas experimentais do ensino médio em escolas da Região do Médio Alto Uruguai.....	199
O diálogo entre três saberes: acadêmicos, escolares e primevos, ampliando a alfabetização científica.....	205
O ensino de Química e Biologia através de um estudo de caso a partir do tema gerador drogas	208
Jogo didático “Trinca das ligações Químicas”: uma proposta para o ensino do conteúdo de ligações químicas no 9º ano do ensino fundamental	214
O lúdico na Química: o velho brincar inerentemente humano, ainda atual aos novos espaços e tempos, e seu resgate escolar	218
Reflexões Formativas em processo de Estágio Curricular de Ciências no Ensino Fundamental	224
Buscando a Interdisciplinaridade: um relato	229
Fitorremediação do solo: proposta para o ensino de Química e educação ambiental nas escolas rurais.....	234
Contextualizando o ensino da Química a partir da lavagem de roupas brancas.....	238
Da xícara ao Becker: plantas medicinais como recurso didático no ensino de Química	242
A utilização da temática “esporte” sob uma perspectiva CTS	248
Relato de experiência: Consumo de alimentos industrializados e os prejuízos ao corpo humano.....	254
Paródias no Ensino de Química: Reflexões para a iniciação à docência	259
Inovação no uso do tema Energia Renovável no processo de ensino aprendizagem de química: uma nova metodologia	263
Aprendizagem na educação básica: uma unidade de ensino potencialmente significativa sobre soluções químicas no cotidiano.....	268
Unidade de aprendizagem sobre alimentos: uma possibilidade para a reconstrução do conhecimento	273



Análise da concepção dos estudantes sobre a relação entre a química e o vestuário.....	278
Projeto “Água: Beba Esta Ideia”: relato de integração entre a área das Ciências da Natureza e o Seminário Integrado no Ensino Médio Politécnico	284
A química dos perfumes: ensinando orgânica por meio da perfumaria	289
Calorias em embalagens/rótulos: uma sequência didática na perspectiva CTS	298
As baterias como instrumento para o processo de ensino aprendizagem do comportamento ácido num contexto CTSA	302
Aplicação de jogos didáticos como ferramenta de aprendizagem nas aulas de química.....	306
A Química do meio ambiente: do lixo aos tipos de plástico	311
Uma abordagem CTS: contextualizando Química com o tema poluentes atmosféricos	317
Receitas caseiras auxiliam na compreensão dos conceitos de substâncias puras e misturas	323
Teste de condutividade elétrica como ferramenta de ensino para trabalhar as Ligações Químicas	327
A Revista Química Nova na Escola e o perfil de pesquisas com temáticas nutricionais: revisão de 1995 até 2015	331
Pesquisa pedagógica qualifica ensino técnico.....	337
O papel da pesquisa no Ensino Médio Politécnico	344
A formação de grupos de estudos no ensino técnico integrado: olhares e percepções de licenciandas.....	348
A educação especial na escola básica: contribuições dos Edeqs (2010-2014)	352
Experimentação didática: saneamento ambiental	357
Preparo de um bolo: organizador prévio de uma proposta metodológica para o ensino de cálculos químicos	363
Ensino de Química para surdos: a adulteração do leite como uma proposta de situação de estudo.....	369
Alternativas diferenciadas no ensino de Propriedades Coligativas para estudantes do Ensino Médio Politécnico	374
A importância da sexualidade no ensino de Ciências no contexto da transversalidade.....	378
Oficinas no Ensino Médio: a importância da Química vivenciada além da sala de aula.....	383
A Química Orgânica da Educação Básica compreendida através dos medicamentos e do ensino por temáticas.....	391
Museu interativo como estratégia de aprendizado.....	396
Aprendizagens, desafios e reflexões na formação inicial: o ser professor de um estudante surdo	400
Ensino e extensão: uma análise das representações construídas pelos estudantes em situações de sua vivência	405
A construção de maquete como uma atividade lúdica	410
A Educação Ambiental no ensino médio: oficina de reciclagem e reutilização de materiais plásticos.....	414
Exame Nacional do Ensino Médio: um olhar químico sobre as questões do antigo e do novo Enem.....	419
Integração, conhecimento e diversão: 1ª Gincana Escolar Ecoquímica PIBID/UPF e sua relação com o processo de ensino e de aprendizagem.....	424



Temas de maior interesse presentes nas perguntas dos estudantes sobre a dissolução de sal em água.....	430
Abordando alcoolismo no ensino de Química: tema de grande relevância na sociedade atual	436
A fabricação do pão caseiro: relacionando os saberes populares com o Ensino de Química.....	441
O Conceito do Mol nos livros didáticos do ensino médio: algumas considerações para uma proposta de ensino	446
Estado do conhecimento sobre a abordagem tabagismo no Edeq: contribuições para o ensino de Química.....	451
Análise do perfil de perguntas de estudantes em função da escolaridade a partir da observação da dissolução do sal em água	456
A leitura da Química no ensino médio nas escolas para surdos da região metropolitana de Porto Alegre	462
Estudo da densidade em uma turma de EJA: saída de estudo e atividades práticas.....	467
Análise das perguntas dos estudantes: um ponto de partida para uma aprendizagem significativa.....	472
Calda bordalesa: uma abordagem voltada ao ensino de química.....	478
Magnésio: trabalhando de maneira interdisciplinar nos ensinos fundamental e médio	483
Análise da introdução da química nos livros didáticos do Ensino Médio: percepções de licenciandas	488
Descarte de óleo vegetal em cantinas e cozinhas de escolas do município de Araquari: um olhar sobre a educação ambiental.....	494
A contextualização através de temas nas provas do ENEM da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias nos anos de 2009 a 2013	499
O lúdico no ensino de Química: imagens e palavras cruzadas como recurso didático no processo de ensino e de aprendizagem.....	504
Teatro e Química no cotidiano.....	509
Teatro, uma ferramenta educativa.....	514
Relato dos alunos pesquisadores na elaboração de um planejamento com enfoque CTS durante as aulas da disciplina de Integração de Práticas Pedagógicas	519
Compreendendo os conceitos de ligações químicas e funções inorgânicas, através de recursos audiovisuais criativos	523
Materiais Alternativos na Construção de Modelos Moleculares para o Ensino de Química Orgânica.....	528
A influência da formação pedagógica na prática docente de professores de uma escola de ensino médio	533
Desenvolvendo Habilidades Como Futuro Professor(a).....	538
Ambiente Virtual e Formação de Professores: a (re)construção dos saberes e fazeres docentes em roda de conversas	543
O exercício da docência em Química: perspectivas e desafios do ensino pela vivência da prática	549
Estágio curricular supervisionado: um desafio a constituir-se professor diante das dificuldades da atualidade	554
Indicadores do Curso de Licenciatura em Química da UFRGS: um estudo exploratório sobre o contexto e o currículo	559



“Conexão Brasil-Portugal”: o contexto da formação continuada de professores de Química	565
O contexto da formação continuada de professores de Química brasileiros na Universidade de Aveiro.....	570
Ciclos Formativos em Ensino de Ciências: Possibilidade Constitutiva na Formação de Professores	575
A experiência da abordagem da temática alimentos fermentados no Estágio de Licenciatura em Química	580
Dialogando acerca das experiências do estágio supervisionado e da formação docente	585
Experimentação química no céu: ensinando o lado cômico da Química	590
Oficina de Química de Alimentos no PIBID: Contribuições para a formação de futuros professores de Química.....	595
Educação científica: potencialidades formativas na disciplina de laboratório de ensino de química	600
Teatro e educação: contribuições da dramaturgia na formação de futuros professores.....	605
Abordagem da história da Química na Educação Básica: uma reflexão na formação dos professores de química.....	610
Revisão de literatura sobre jogos e formação de professores	616
Ensino de Química na sala de aula: um caminho seguro para a docência colaborativa e a interdisciplinaridade no Ensino Médio Politécnico	621
Análise reflexiva da realização do Estágio Curricular Supervisionado no Ensino Fundamental: a influência do PIBID neste processo	626
Cirandar: um processo de formação acadêmico-profissional de professores, por meio da investigação da sala de aula.....	630
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências: estudo quantitativo de produções de 2006 a 2014.....	635
O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência e a formação docente em Química.....	640
O microensino potencializador de aprendizagens conceituais e metodológicas.....	645
Modos de organização da prática de ensino em cursos de Química Licenciatura	650
A formação de professores e o ensino de Química para alunos surdos na escola comum	655
Relações entre integração curricular e politecnia - um ensaio sobre teorias e práticas na formação docente	660
Uma experiência na sala de aula de Química como movimento para a Formação Contínua da Professora.....	665
Prática pedagógica I como componente curricular articulador do processo formativo no curso de licenciatura em Química.....	669
Formação continuada de professores: um caminho para a melhoria da interação entre professor/alunos.....	674
A pesquisa como princípio pedagógico: concepções de professores da área científica.....	679
O PIBID na educação de jovens e adultos: uma reflexão sobre atividades junto ao Ceja de Florianópolis	685
A experiência didático-pedagógica dos acadêmicos do curso de Química Licenciatura através do estágio no ensino fundamental	691
Visões de Ciência e de conhecimento científico em aulas da graduação em Química	697
Modelo Atômico de Rutherford: uma análise deste episódio histórico nos livros didáticos	703



A ciência e o cientista retratados por estudantes iniciantes em um curso superior de química	707
Aproximações da Hermenêutica Filosófica à Educação Química	713
Produção de Situações-problema na Formação Inicial	719
Trincas Químicas da Erosão Dental.....	725
Educação ambiental através do lúdico: aprendizagens através do jogo sobre o ar atmosférico.....	731
Bingo da Atmosfera: um jogo didático para o Ensino de Química	736
Um Estudo sobre a questão socioambiental em livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental	742
Categorização das imagens referentes ao conteúdo de ligações químicas presentes nos livros didáticos.....	747
Peão Atômico: material inclusivo adaptado ao ensino da Química	754
Propostas para a Educação Inclusiva no Ensino de Química	758
Elaboração de uma cartilha: o ensino de Ciências numa perspectiva sustentável e inclusiva	764
O Jogo da Velha como instrumento para significar conceitos que envolvem a pele em uma Aula de Ciências	769
Uso de atividades lúdicas para trabalhar conceitos de Funções Inorgânicas e Orgânicas.....	773
Uso do RPG como Recurso Didático para o Ensino de Radioatividade no Ensino Médio	780
A Educação Ambiental na perspectiva de um jogo didático.....	785
A Educação Ambiental em Livros didáticos de ciências do 8º Ano do Ensino Fundamental	788
Produção de vídeo didático para auxílio no processo de ensino-aprendizagem do conceito de mol	794
A construção de álbuns de histórias experimentais: uma aposta no lúdico para a motivação em Química	798
Aproximando visões de mundo: a Poesia e a Química.....	802
Atividade Pedagógica com enfoque CTS: vitaminas e sais minerais no ensino de Química Interdisciplinar; a química se apresenta e orienta	808
Tecnologia no Ensino de Química: concepções docentes no fazer educação	812
O uso de objetos virtuais de aprendizagem no Ensino de Química Orgânica: Limites e Possibilidades.....	818
Acerca da adaptação de um jogo eletrônico sobre tabela periódica para as redes sociais.....	826
As TICs na Formação Inicial e Continuada de Educadores.....	832
A Abordagem do Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências/ Química nos últimos cinco anos de EDEQ.....	839
O Ensino de Ciências da natureza por meio das TIC: Simulador de formas de energia	843
Tabela Periódica: uma proposta de prática pedagógica no contexto da mobilidade	849
A tabela periódica interativa como recurso didático para o ensino da classificação periódica dos elementos químicos	855
Avaliação de Livros Didáticos de Química sob a perspectiva de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)	862
Reciclagem de Plásticos: a criação de um aplicativo como estratégia de aprendizagem.....	867
A Química nas painéis – Educação em Química voltada para a comunidade.....	872



PRÁTICAS EXPERIMENTAIS DA QUÍMICA: UMA ESTRATÉGIA ENVOLVENDO A COMPREENSÃO DE AULAS TEÓRICAS SOBRE A TEMÁTICA ENERGIA REALIZADA PELO PIBID PUC-RS

Ricardo de Souza Machado (FM)¹

Henrique Vargas de Vargas (IC)²

Claudio Henrique Schenk (IC)³

Amanda de Souza Valls (IC)⁴

Jaqueline Lima (IC)⁵

Vanessa Pinheiro dos Santos (IC)⁶

Lisandra Catalan do Amaral (PQ)⁷

Palavras-Chave: PIBID. Investigação. Práticas experimentais.

Área temática: Programas de Início à Docência - PID

Resumo: Neste trabalho buscou-se averiguar o quanto é imprescindível aos estudantes à compreensão de práticas experimentais em laboratório, pois há muito se observa sua importância em razão de vários desses estudantes alegarem o desejo de ir ao laboratório para testarem, através de observações, os fenômenos físicos e químicos, que *a priori* se torna mais interessante por fazer parte de constatações empíricas mais contundentes, uma vez que aulas teóricas com excesso de abstração não satisfaz a curiosidade por não serem, muitas vezes, bem compreendidas.

Os bolsistas do PIBID de Química da PUC-RS, através de um projeto temático envolvendo energia em uma escola pública de Porto Alegre, procuraram a constatação sobre o que se esperava dos estudantes como meio mais eficaz de aprendizagem, bem como a uma reflexão tanto por eles quanto pelos bolsistas sobre suas práticas, salientando a busca por experiências inovadoras como proposta da temática deste projeto.

INTRODUÇÃO

Já é bastante compreendido que iniciativas voltadas a atividades ligadas ou coligadas à experimentação em laboratórios se tornam bastantes proveitosas pelos alunos em razão de uma maior motivação no aprendizado. É algo bastante difundido através de extensas bibliografias: o quão é importante tanto nos dias atuais como historicamente.

Nesse sentido, é notável que o ser humano desde os seus primórdios sempre procurou conhecer melhor os fenômenos naturais para garantir sua evolução no espaço e tempo e, por conseguinte, garantir sua própria sobrevivência (LAVILLE, 1999). Pois quando se fala em práticas experimentais, podemos inferir tanto as observações feitas pelos primitivos durante a descoberta do fogo ligada ao cozimento dos alimentos, por exemplo, quanto pelas observações astronômicas ou copernicanas para se compreender os fenômenos físicos a respeito dos movimentos planetários; ou seja: há uma verdadeira infinidade de exemplos sobre descobertas dos primitivos ou de cientistas renomados para que a humanidade pudesse chegar aos patamares de conhecimentos hoje existentes.

1 ricardo_souzamach@hotmail.com.

2 henrique.vargas35@hotmail.com.

3 claudio_schenk@hotmail.com.

4 amandavalls@gmail.com.

5 jaquy.lima@gmail.com.

6 vanessa.pinheiro@maristas.org.br.

7 lisandra.amaral@puers.br.



Várias experiências químicas podem ser encontradas e difundidas em acervos bibliográficos e que servem de apoio aos docentes como forma de estabelecer um contato mais direto com o aluno que tanto estima por este tipo de atividade (BRASIL, 2006) e (FERREIRA, 2007).

Nesta perspectiva, pode-se denotar que as práticas atuais em sala de aula são realizadas a partir de uma série de critérios importantes, pois experimentações têm grandes fundamentações investigativas ligadas à ciência, como podemos destacar pelo Ministério da Educação:

A experimentação é dimensão importante na construção do conhecimento químico. Os fenômenos são meios para tal construção. Químicos estudam os materiais e suas transformações. Por isso, atividades de experimentação no ensino precisam abranger investigações, envolvendo procedimentos de observação, testagem de métodos, registros sistemáticos e de construção de respostas a perguntas, principalmente aquelas propostas pelos estudantes (BRASIL, Ministério da Educação, p.9).

A partir destas proposições, o grupo de PIBID Química da PUC-RS, resolveu abordar como estratégia ou planejamento de aula, estudos voltados para experimentações em laboratório contemplando três turmas do primeiro ano do ensino médio relacionado à temática energia. Uma vez que a temática do projeto é bastante ampla, procurou-se enfatizar de alguma forma o discurso teórico a respeito, pois teoria com prática jamais devem deixar de ser contextualizadas com os conhecimentos prévios, que sabidamente todo o ser humano apresenta durante sua experiência de vida.

Em contrapartida, outra preocupação desse grupo de PIBID foi verificar os desvios em relação a esses interesses dos alunos com sua eficiência na aprendizagem.

PRÁTICAS EXPERIMENTAIS NO LABORATÓRIO

Um grupo de PIBID Química da PUC-RS, incluindo o supervisor e cinco bolsistas, desenvolveu uma atividade em uma escola pública de Porto Alegre com três turmas de primeiro ano do ensino médio sobre o tema energia.

Os alunos tiveram que testar algumas substâncias químicas para determinar suas condutividades, sendo que as mesmas puderam ser observadas através de uma lâmpada, utilizada para comprovar o efeito eletrolítico de substâncias capazes de conduzir eletricidade, seja dissolvida em água ou não. Por conseguinte, tiveram que trocar ideias com os colegas do seu grupo de trabalho. Os materiais utilizados para a comprovação de condução elétrica foram: magnésio, ferro, água, sulfato de cobre, cloreto de sódio e acetanilida.

Figura 1: grupo de estudo executando a prática no laboratório



Fonte: dos autores.



Figura 2: Execução de uma das atividades



Fonte: dos autores.

À medida que os alunos foram testando cada substância, tiveram que preencher a seguinte tabela:

Tabela 1

Substância	Fórmula	Conduzem eletricidade em:	
		Estado sólido	Solução aquosa
Água	H ₂ O		
Cloreto de Sódio	NaCl		
Ferro	Fe		
Sulfato de Cobre	CuSO ₄		
Magnésio	Mg		
Acetanilida	C ₈ H ₉ NO		

Fonte: dos autores.

E, para a aula seguinte, os alunos tiveram que responder e entregar questões previamente trabalhadas em sala de aula, sendo que os mesmos receberam orientação dos bolsistas para pesquisarem após o término das experimentações. Tais questões encontram-se em anexo neste artigo.

ANÁLISES E DISCUSSÃO DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Os alunos mostraram enormes interesses pelas práticas em laboratório, que, apesar de ser uma prática experimental bastante simples, trouxeram enormes resultados sobre a aprendizagem. Em primeiro lugar, o efeito provocado por um fenômeno inesperado, como a lâmpada que acende até mesmo com água e sal, apesar de uma ligação com a tomada demonstrar que somente esta ligação elétrica do aparato previamente montado pelos bolsistas, não apresenta o mesmo efeito quando aplicado sobre a água pura, isto é, esta última não acende a lâmpada sob as mesmas condições de instalação, e tal fato pode ser sugerido como contraprova para convencê-los do resultado, pois a ligação da tomada para a água pura não seria convincente se a lâmpada acendesse. E, por se tratar de uma substância, entre as mais conhecidas do cotidiano deles, o cloreto de sódio, mais conhecido como sal de cozinha, os fascinou por entenderem que não o conheciam como esperavam. Provavelmente, o fascínio seja pelo fato do sal não ser percebido no dia a dia como uma substância energética capaz de contribuir para a produção de eletricidade.



Em segundo, as causas, ligadas a um fenômeno químico inerente ao efeito da eletricidade, ainda são muito abstratas para eles; mas que já começam a ficar mais claras, principalmente por terem assistido previamente a uma aula de ligações iônicas, bem como as ligações covalentes e metálicas.

Tudo isso é vantajoso, visto que os alunos há muito são observados e percebidos como sujeitos que se interessam muito mais pelas práticas do que pelas teorias. Provavelmente, isso ocorre porque aulas teóricas, principalmente em disciplinas das ciências da natureza, são muitas vezes trabalhadas a partir de uma transposição mais acadêmica, com excessos de abstração, mais expositivas ou em forma de transmissão bancária de conteúdos por muitos professores, não permitindo acesso aos conhecimentos prévios, à cultura e nem à pesquisa como forma de construção de conhecimentos.

Em terceiro, outras substâncias químicas em geral além do sal, não tão conhecidas pelos alunos, vieram a comprovar que os fenômenos químicos têm larga aplicação e relação com a energia; e que a ciência somente é possível através de enormes esforços que pesquisadores fizeram para chegar aos conhecimentos e tecnologias atuais. Desse modo, é interessante observar o quanto estes alunos ficaram muito mais instigados e interessados por estas estratégias de aula.

Isso pôde ser observado a partir de seus depoimentos, como estes:

Aluno 1: As experiências foram muito legais. Chama atenção e faz enxergar melhor aquilo que numa aula só escrita, a gente não enxerga. Entendi muito com esse tipo de aula. Aprendi bem mais.

Aluno 2: As experiências são muito interessantes. Adorei. Gostaria que tivesse mais aulas assim.

Aluno 3: Não estamos tão acostumados com aulas que o professor nos leva para o laboratório. Quando isso acontece, nos fascinamos com tudo aquilo que a gente não sabia, e que a gente só percebe vendo.

Aluno 4: Gostaria de ter mais aulas assim. Aprendi muito mais. A gente não esquece de aulas vistas no laboratório. Quando não é no laboratório, a gente esquece mais facilmente.

Neste sentido, aulas diferentes, como as experiências, permitem que alunos não esqueçam mais das aulas, conseqüentemente, pode haver uma contribuição maior para a memória de longa duração. O grupo do PIBID entende que aulas excessivamente expositivas podem ficar banalizadas pelo simples fato de serem rotineiramente trabalhadas pelos professores, enquanto que práticas experimentais em laboratório estão muito longe de serem contempladas rotineiramente, o que faz, quando acontece este tipo de aula, instigar e ficar guardada na memória do aluno mais eficazmente. Provavelmente, isso acontece quando há escassez de um determinado planejamento de aula, o que lhes chama a atenção pelo incentivo inovador. Da mesma forma, é provável que, se aulas experimentais fossem tão comuns quanto aulas teóricas, os alunos se cansariam mais das aulas práticas em relação ao levantamento que fizemos por intermédio deste trabalho.

Por fim, verificou-se através dos resultados obtidos que 57,14% dos entrevistados preferem aulas experimentais em relação a outras atividades trabalhadas pelo PIBID Química (que foram um total de oito atividades, isto é, mais da metade em relação à soma de todas as outras juntas), o que vem a confirmar o quão é imprescindível esse tipo de atividade pelos alunos.

OBSERVAÇÕES REFERENTES À FORMAÇÃO DO PIBID

De qualquer forma, defendemos ser possível que os alunos invocados por uma aula, que para eles se tornou mais dinâmica pelo fato de ser inovador, da mesma forma que o empirismo seja suscetível ao convencimento que fascina entre os fenômenos da natureza, os alunos se interessem não simplesmente para entender a teoria a partir de uma experiência, mas simplesmente por ser uma atividade pirotécnica, como é o caso de uma lâmpada que acende conforme as substâncias químicas usadas na experimentação, e que está fortemente ligada com a pouca idade e inexperiência dos alunos, o que porventura remete a ideia do mito dos nossos ancestrais. E, se coletivamente, durante os primórdios da civilização, o ser humano, no seu coletivo, precisou evoluir a partir das observações práticas ligadas aos fenômenos da natureza, ora acidentais, ora por observações, ora por ações oriundas das necessidades de sobrevivência, pode ser que desses primórdios coletivos haja uma explicação nos primórdios individuais (que são as idades tenras dos nossos alunos).



As razões entre os primórdios das civilizações e os primórdios individuais dos nossos alunos podem ter uma explicação paralela.

Ora, se os nossos ancestrais evoluíram em conhecimentos a partir de observações experimentais feitas durante o período da civilização antiga para chegarmos aos dias atuais, os nossos alunos podem estar passando pelo mesmo processo de construção: a curiosidade motivada pelas necessidades. Porém, o grupo do PIBID, se dispôs a entender que as próximas práticas devem ser cuidadosamente observadas: quando os alunos se cansarem de aulas teóricas, ou quando se cansarem de aulas práticas. O correto é aliar a prática com a teoria para que os conhecimentos sejam solidificados, e os 57% dos interesses dos alunos em relação a outras aulas inovadoras, constatados pelo nosso grupo do PIBID, pode apresentar um desvio devido as seguintes questões: podem os alunos se interessarem pelas aulas práticas somente por que há um interesse direto ao imagético, ou ao deslumbre de algo meio pirotécnico? É possível que nossos alunos se interessem pelas aulas práticas porque não há muitas dessas aulas no dia a dia deles? É possível que o aluno em razão da pouca idade caia na tentação do mito, que, pela falta ainda existente de um conhecimento mais sólido tenha uma percepção mais próxima da mitológica, como os antigos, que também por não conhecerem o suficiente acreditavam que tudo tinha algum efeito oculto? É possível também que os alunos passem a não se interessar por aulas práticas se as mesmas tiverem abstrações como as que ocorrem com maior frequência em aulas teóricas tradicionais, ou se não condizerem com seus pré-requisitos? São questões que levantamos para que todos os bolsistas do PIBID possam refletir, e, por conseguinte, aplicar em sala de aula através das observações e cuidados criteriosos, sempre que uma nova atividade experimental surgir para ajudar os alunos da melhor maneira, bem como uma nova via de experiência sobre aulas práticas pelos pibidianos.

CONTRIBUIÇÕES FINAIS

Os interesses demonstrados pelos alunos por aulas experimentais são tão importantes para eles mesmos quanto para os futuros docentes do PIBID, pois é de conhecimento obtido por inúmeras pesquisas da área da educação que os interesses dos alunos é altamente relevante. Pois é também largamente conhecido que tais interesses são inerentes à própria idade em que se encontram os nossos alunos na educação básica: adolescentes que a priori se satisfazem pela própria curiosidade em aprender. Muitos professores, sobretudo os que se utilizam de aulas mais tradicionais, acreditam que os alunos são desinteressados. Após muito tempo acompanhando aulas em que muitos professores lecionam através da transmissão de conhecimentos, em que o professor é o detentor único do saber e o aluno é meramente passivo e receptor das informações impostas, acabam sofrendo um desestímulo para aprender, dando a falsa aparência de que o aluno não tem vontade para o mesmo. Por conseguinte, o aluno passa a ter um desconforto de sair de um modelo em que ele já se encontra acostumado, até mesmo para escapar da passividade ou do seu comodismo, por não mais se sentir à vontade para adquirir sua própria autonomia e desenvolver o seu senso crítico através de uma aula diferenciada, que se torna um sujeito acostumado em não questionar ou problematizar os conteúdos trabalhados (LIMA *et al*, 2006).

Quanto às aulas experimentais, a forte relação com essa estratégia de ação, provavelmente faz com os alunos saiam de forma instantânea ou natural dessa passividade. É possível, que pelo fato de nossos ancestrais terem de sobreviver, já, desde a idade antiga, fazendo várias observações em torno do seu meio, como a visualização do sol, das estrelas, da chuva, dos raios, do comportamento dos animais para caçar e pescar, da descoberta do fogo para cozinhar, que fez com que tais necessidades perpassassem através dos nossos genes até mesmo nas gerações atuais. Sendo assim, pode-se afirmar: a aprendizagem é possível através de inúmeras reflexões sobre as nossas práxis para não ficarmos à mercê do oculto, do irreal e do pragmatismo absoluto que nos aponta para uma visão conservadora.

Se isso explica a vontade de aprender, ao menos por parte dos nossos alunos, houve essa demonstração, pois as experiências sobre energia os estimularam a aprender muito mais durante o tempo em que ficaram dentro do laboratório. E da mesma forma isso foi observado com o intuito de promover uma formação melhor aos novos docentes: através desses cuidados com os alunos.



REFERÊNCIAS:

LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber: manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas**. Porto Alegre: Artmed, Editora UFMG, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Coleção explorando o ensino: Química**. 1. ed. Brasília: SEB, 2006. v. 4, 5.

FERREIRA, M. et al. **Química Orgânica: práticas pedagógicas para o ensino médio**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. **Guia de livros didáticos: PNLD: Química: Ensino Médio**. Brasília, 2015.

LIMA, A. R. F.; TEIXEIRA, F. M. **Atividade interdisciplinar no ensino de Ciências**. UFPE/ PPGGE, Pernambuco, 2006.

ANEXOS

Questões usadas para os alunos responderem logo depois do experimento:

- Os compostos iônicos são formados por _____.
- Os compostos iônicos geralmente formados com participação de _____.
- Os compostos iônicos são _____ a temperatura ambiente.
- Os compostos iônicos apresentam temperatura de fusão e de ebulição _____.
- Os compostos moleculares são formados por _____.
- Os compostos moleculares apresentam exclusivamente ligações _____.
- Os compostos moleculares não apresentam _____.
- Os compostos moleculares podem ser _____, _____ e _____ a temperatura ambiente.
- Os compostos moleculares apresentam temperatura de fusão e de ebulição _____.
- Os compostos metálicos são formados por _____.
- Os compostos metálicos são _____ a temperatura ambiente. Exceto _____.
- Os compostos metálicos apresentam temperatura de fusão e de ebulição _____.

Responder as seguintes questões:

- Quais os tipos de ligações de cada substância?
- O que são compostos iônicos?
- O que são compostos moleculares?
- Explique a condutibilidade elétrica dos metais.
- Cite três exemplos de condutores, e três exemplos de isolantes elétricos.
- Por que ocorre condução elétrica em compostos iônicos dissolvidos em solução aquosa?
- Se misturássemos água e açúcar, por exemplo, haveria condução de corrente elétrica? Explique.



A IMPORTÂNCIA DE ATIVIDADES LÚDICAS NO ENSINO APRENDIZAGEM: UM PROJETO TEMÁTICO DESENVOLVIDO POR BOLSISTAS DO PIBID PUC-RS

Ricardo de Souza Machado (FM)¹

Henrique Vargas de Vargas (IC)²

Claudio Henrique Schenk (IC)³

Amanda de Souza Valls (IC)⁴

Jaqueline Lima (IC)⁵

Vanessa Pinheiro dos Santos (IC)⁶

Lisandra Catalan do Amaral (PQ)⁷

Palavras-Chave: PIBID. Lúdico. Competições.

Área temática: Programas de Início à Docência. PID.

Resumo: Um grupo de cinco bolsistas do PIBID Química da PUC-RS, junto com o professor supervisor, empenhou-se em desenvolver várias atividades relacionadas à temática energia em uma escola pública de Porto Alegre. Uma dessas estratégias foi justamente uma atividade que envolvesse os alunos com algum tipo de gincana ou competição coletiva, enquanto em outra, envolveu o brincar com vários aparatos tecnológicos através de uma visita feita ao Museu de Ciências da PUC-RS. Já é bastante conhecida a importância de atividades lúdicas nas escolas que são inerentemente ligadas com o aprender, mas ainda longe dos reconhecimentos devidos. O maior desafio para o grupo de bolsistas é estabelecer, através da criatividade, um brincar que seja uma novidade tanto ao âmbito da educação como ao das atividades diárias praticadas fora dos espaços escolares, que da mesma forma, também é capaz de instigar a aprendizagem.

INTRODUÇÃO

A humanidade sempre teve propensão pelo brincar, algo ligado à competição, ou mesmo ao faz de conta, que, por si só ajuda no desenvolvimento da imaginação e do fazer, isto é, do agir ligado ao protagonismo de ações individuais e coletivas dos alunos. Percebemos isso facilmente, sobretudo, observando o comportamento humano a partir dos pequenos, pois crianças se deparam inerentemente com tipos particulares de atividades voltadas para o lúdico, conforme as suas necessidades, bem como a sua idade, de tal forma que as auxiliam em seu próprio desenvolvimento em geral, tanto intelectual como pessoal e emocional.

Nesta perspectiva, verifica-se o quanto é importante para a aprendizagem de uma criança pequena, por exemplo, que necessita do brincar, fazendo de conta através da ação e da imitação de adultos, feitas através da observação e a interiorização das ações adultas; e, o quanto esta criança vai desenvolvendo atitudes, cada vez com mais autonomia, para também desempenhar atividades de um adulto. O mesmo pode ser definido para o adolescente, contando com outros interesses, ou outras formas de brincar.

Segundo Cunha (2012), as práticas do lúdico sempre perpassaram pela história, desde a antiguidade, uma vez que são constatados amplos interesses por esse tipo de atividade.

1 ricardo_souzamach@hotmail.com.

2 henrique.vargas35@hotmail.com.

3 claudio_schenk@hotmail.com.

4 amandavalls@gmail.com.

5 jaquy.lima@gmail.com.

6 vanessa.pinheiro@maristas.org.br.

7 lisandra.amaral@puers.br .



Com esse objetivo, o PIBID Química da PUC-RS desenvolveu um projeto envolvendo energia, sendo uma das atividades o lúdico em forma de competição ou jogo coletivo aliado à devida orientação do professor em sala de aula para que a mesma se torne eficiente. Nesta perspectiva, o autor afirma:

A validade do jogo como instrumento que promova aprendizagem deve considerar que jogos no ensino são atividades controladas pelo professor, tornando-se atividades sérias e comprometidas com a aprendizagem. Isso não significa dizer que o jogo no ensino perde o seu caráter lúdico e a sua liberdade característica (Cunha, 2012).

Liberdade que pode aqui ser reafirmada como caráter de uma educação libertadora, razão da própria natureza humana. Tratando-se de algo inato ao ser humano, o lúdico não pode ser renunciado pela educação, pois é algo que já está inserido de forma natural no próprio amadurecimento, crescimento, intelectualidade, e por isso não faz sentido praticá-lo utilizando um protocolo fechado e rígido, como amplamente observado no currículo escolar tradicional, mas sim, coerente com as necessidades e as investigações de um professor-pesquisador.

O INTERESSE DOS DISCENTES PELO LÚDICO

A liberdade, como pode ser observada, tem forte relação com o campo de interesse, comum à ação democrática. Neste contexto, o qual se denota na psicologia uma área afim, pode-se observar também que o aluno tende a ter uma melhor aprendizagem através de atividades lúdicas, que é justamente sobre aquilo que lhe atribui formas de necessidades, e, por conseguinte, a curiosidade como fator imprescindível para o seu desenvolvimento psicomotor, social, cultural, emocional, cognitivo, entre outros.

Segundo um trabalho de Batista e seus colaboradores – que continham várias tendas com jogos variados voltados para temas sobre o meio ambiente – enfatizou-se várias formas de trabalhos envolvendo pesquisas científicas, levantamento de hipóteses e desenvolvimento do senso crítico por parte dos alunos, sempre partindo da curiosidade e dos interesses relacionados a regras e competições (BATISTA, *et al*, 2015).

Enquanto, Leite e Soares defenderam as atividades lúdicas como práticas de aulas experimentais; isto é, segundo eles, não há a separação de aulas no laboratório com o brincar (LEITE, 2015).

Louzada e Merquior, por sua vez, sugeriram durante um encontro sobre o ensino de Ciências e Matemática, uma proposta lúdica sobre Química Orgânica, na qual destacaram a importância das articulações dos diversos conceitos em Ciências (ou relações entre conteúdos no mesmo jogo); pois é comum, no ensino tradicional, se trabalhar com enormes quantidades de conteúdos sem muita relevância, sem também levar em conta as vivências ou o dia a dia dos alunos. Os autores ainda observaram que atividades lúdicas são excelentes opções para ampliar o campo de interesse dos alunos (LOUZADA; MERQUIOR, 2014).

Neste sentido, não é somente o interesse do aluno pelo lúdico que conta como fator preponderante para alcançar certos objetivos de aprendizagem, porém, no seu oposto, o lúdico também pode levá-lo ao interesse por novos campos de conhecimento.

Por estas razões, elaboramos também, através deste trabalho, uma estratégia que instigue os alunos na aplicação de uma atividade lúdica de forma coletiva (como uma competição envolvendo um jogo coletivo), isto é, que contemple e favoreça a cooperação e a aprendizagem, bem como por um ensino-aprendizagem amparado na transmissão social (VIGOTSKI, 1998).

ESTRATÉGIA UTILIZADA PELO PIBID EM UMA ESCOLA PÚBLICA

O PIBID Química da PUC-RS, com cinco bolsistas e um supervisor, desenvolveu uma atividade lúdica envolvendo o tema energia em uma escola pública de Porto Alegre entre os meses de março e julho de 2015 com três turmas de primeiro ano do ensino médio, sendo que uma das atividades foi uma competição coletiva entre os alunos, enquanto as outras foram atividades lúdicas no Museu de Ciências da PUC-RS.

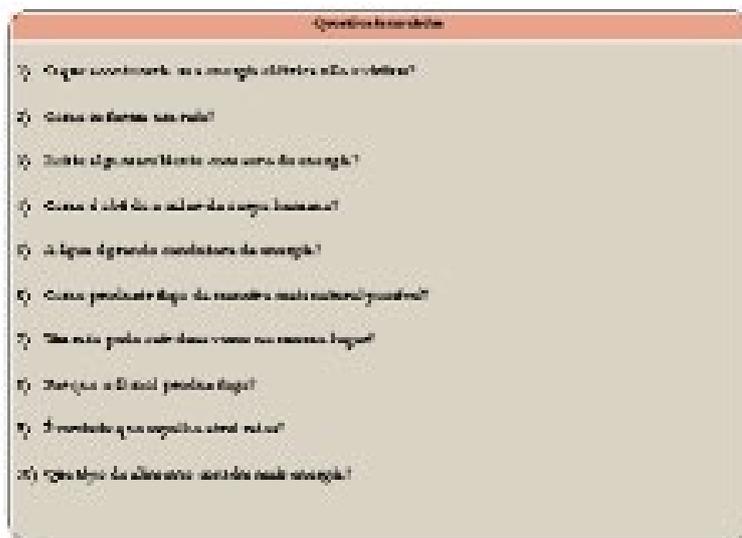
A competição (ou gincana) consistiu nos seguintes itens:

- No início do ano letivo, foi proposto que os alunos levantassem questões relacionadas ao tema energia: podendo ser quaisquer perguntas que eles tivessem curiosidade sobre o mesmo.



- As mesmas perguntas foram novamente expostas em *data show* (quatro meses depois), conforme a Figura 1.

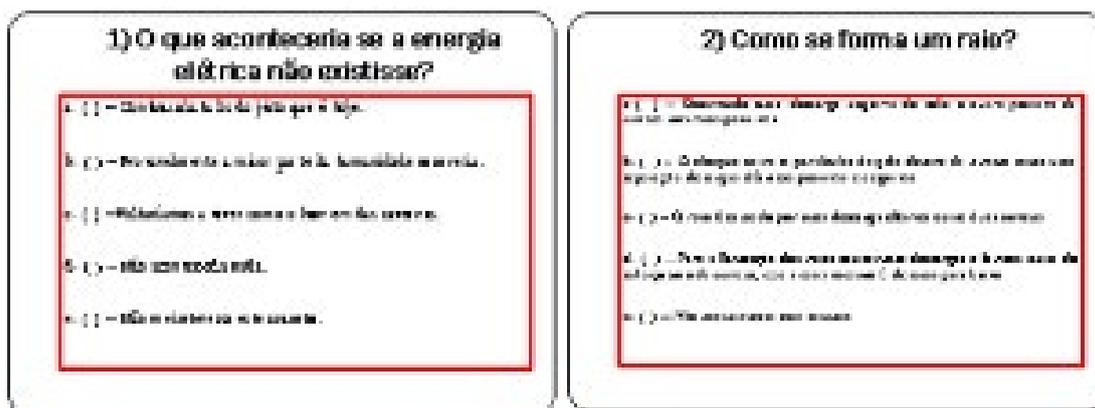
Figura 1 - Algumas das questões formuladas pelos alunos e apresentadas para eles em *data show*



Fonte: dos autores.

- Em cada rodada de perguntas, um participante de cada equipe (seis integrantes para cada uma) retirou um número de uma caixa correspondente às mesmas perguntas. Cada grupo teve que discutir com seus pares a pergunta sorteada, esperando sua vez para respondê-la.
- Depois de discutidas a pergunta sorteada, a equipe teve que responder em voz alta para toda turma da sala, escolhendo uma das alternativas, e que também foram expostas em *data show*, conforme a Figura 2. Além dessas duas questões, as outras oito também tiveram questões objetivas expostas para toda a turma.

Figura 2 - duas das dez perguntas (mostradas em *data show*) elaboradas para serem respondidas objetivamente pelos alunos



Fonte: dos autores.

- A pergunta, quando respondida correta e objetivamente, permitiu que o grupo ganhasse uma determinada pontuação que é somada no seu quadro de pontos; se, além disso, o grupo respondesse de forma discursiva, coerente e/ou com argumentações (indo além das respostas objetivas expostas em *data show*), ganharia uma pontuação maior, conforme o critério de pontos elaborado pelo PIBID; e se uma equipe errasse a múltipla escolha, quaisquer equipes adversárias teria o direito de respondê-la para ficar com os pontos que seriam da equipe anterior. Por conseguinte, se duas ou mais equipes se pronunciassem para responder a mesma pergunta, caberia à comissão

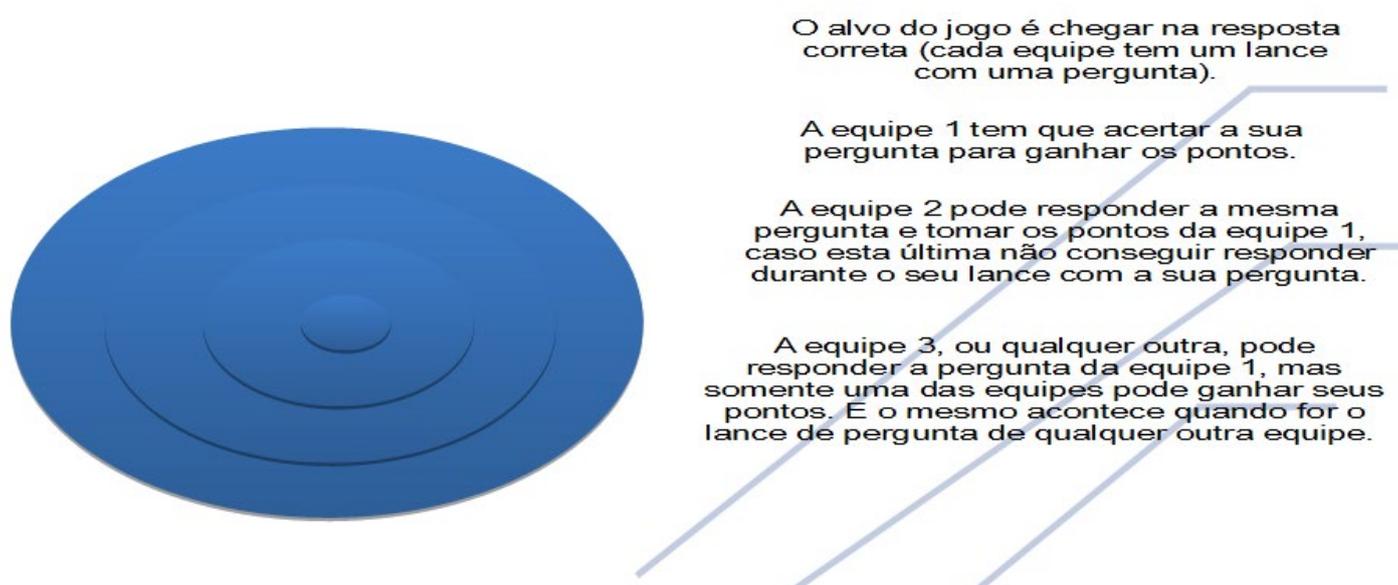


juizadora do PIBID escolher aquela equipe que primeiramente se manifestasse para responder. Por estas regras, a equipe contemplada ganharia os pontos que seriam da equipe que errou a pergunta.

- E por fim, ganha a gincana aquela equipe que somar maior número de pontos.

Como resumo dessa gincana, podemos verificar pela Figura 3, que o alvo de quaisquer equipes era acertar a resposta da pergunta que uma determinada equipe sorteou (círculo central da Figura), mas que pode se tornar alvo de todas as outras equipes de alunos, caso a primeira equipe não respondesse corretamente (círculos posteriores correspondentes a cada equipe na Figura). E, assim sucessivamente, ou seja, cada equipe passa por sua rodada, conforme a pergunta que sorteou.

Figura 3 - Resumo da gincana ou jogo em equipe com lance de perguntas sobre energia



Fonte: dos autores.

Outra atividade proposta foi uma visita feita ao Museu de Ciências da PUC-RS, que teve como objetivo aprimorar os conhecimentos por intermédio de vários sistemas eletrônicos, incluindo os mais variados aparatos que são lá encontrados, envolvendo uma aprendizagem mais eficiente através do fascínio contemplado em uma aula diferenciada. Os alunos ainda tiveram como opção, escolher um dos temas sobre energia encontrados na visita, e, por conseguinte, pesquisar e aprofundar seus conhecimentos sobre o mesmo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS ATIVIDADES PROPOSTAS

Através de trabalhos voltados ao lúdico, observamos o quanto os alunos se interessaram pelas atividades, tanto pela gincana quanto pelas diversas máquinas e aparatos que instiga o brincar vistos no Museu; interesses observados pelos seus próprios relatos:

Aluno(a) 1: devíamos ter mais saídas de campo como a do Museu, é superinteressante.

Aluno(a) 2: só saindo da sala... para que possamos ver algo diferente e sentirmos um gostinho pela aula, precisamos, mesmo, sair de vez em quando.

Aluno(a) 3: gostei muito, aprendi bastante coisa, pois até fiquei mais interessada na matéria.



Aluno(a) 4: gostei bastante. Aprendi a economizar melhor, a ter um consumo mais consciente, mais do que antes (*referindo-se à casa inteligente do Museu de Ciências que informa sobre a economia de energia em nossas casas*).

Aluno(a) 5: gostei muito, pois conheci muitas experiências (*referindo-se ao museu*).

Aluno(a) 6: a gincana é uma forma de fazermos trocas em grupos, um aprende com o outro, um ajuda o outro, ajuda a nos tornarmos até mais solidários.

Aluno(a) 7: aquela competição, sobre a gincana, foi maravilhosa, brincamos à beça, tínhamos um objetivo, tínhamos que vencer a qualquer custo, era um desafio para todos nós. Eu gosto de ganhar; além disso, havia um prêmio (*referindo-se sobre os bombons que o grupo do PIBID ofereceu aos vencedores*).

Aluno(a) 8: muito legal a competição, junto com a experiência no laboratório, foram as que eu mais gostei. Vamos querer mais esse tipo de atividade. Da minha parte, aprendi bem mais.

Observa-se pelos relatos dos alunos o quanto são importantes aulas lúdicas por serem de grandes interesses, coerentes com a faixa de idade em que se encontram. Tanto Batista quanto Louzada enfatizaram a importância do professor em explorar as curiosidades, as necessidades ou os interesses dos alunos, uma vez que há muito, vários autores vem defendendo esses fatores como algo imprescindível para a aprendizagem. Da mesma forma que para Leite e Soares o brincar e a exploração de elementos químicos podem ser vistos conjuntamente como lúdico, não podemos deixar de observar que crianças e adolescentes costumam demonstrar muitos interesses, porém não observados por muitos professores por acreditarem que os alunos demonstram uma apatia; todavia, pode se tratar de uma falsa apatia. Da mesma forma, isso pode ser consequência de meros erros pedagógicos, como: o não acompanhamento da faixa etária do aluno, sua cultura, seus pré-requisitos, bem como sua individualidade e suas idiossincrasias.

O PIBID que elaborou a atividade sobre a gincana e o Museu de Ciências também procurou fazer isso dentro do tema energia, pois o mesmo é amplamente abordado em Física, seja pela física elétrica, ou pela termodinâmica de alguma forma; ou em Geografia, em virtude dos recursos naturais encontrados em diversas regiões; ou na Sociologia, em relação a estratégia da gincana, mais do que do próprio tema, em virtude da socialização, das trocas de ideias em grupos, como indicou o aluno 6, assim como pela transmissão social abordada por Vigotski em virtude de um trabalho coletivo em que a aprendizagem se dá através das trocas sociais; ou na Biologia, que se pode abordar a energia dos alimentos, como por exemplo: na relação de calorias; ou em História, disciplina que pode abordar as diversas épocas relacionadas às descobertas envolvendo energia. Em suma, não é pelo fato do PIBID ser da Química que devemos trabalhar de forma tão restrita, não somente pelo tema que é amplo, mas também porque o lúdico pode e deve, sempre que possível, ser contemplada em qualquer disciplina, pois, é possível fazer a articulação do lúdico e com o conhecimento na sua totalidade, desde que amparada no respeito aos interesses dos alunos.

CONTRIBUIÇÕES FINAIS

Por tudo o que foi aqui comentado, não se pode jamais deixar de se refletir sobre a constante transformação que ocorre na sociedade. Exemplo disso: o fato dos alunos de hoje terem nascido na era das novas tecnologias, e com elas, os jogos de *videogames*. Algo relevante correlacionada com a proposta do Museu, como as propostas de software sobre jogos que desafiam o aluno na resolução de problemas. Pois, propostas como a de *videogames* ou utilização de computadores apresentam ferramentas valiosíssimas para a educação por aliar novas tecnologias com a atividade lúdica. Sabe-se o quão imprescindível se torna em relação aos interesses dos adolescentes do ensino médio, além de outras propostas, como a do lúdico, sugeridas pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2006).

Da mesma forma, sugerimos também como desafios futuros, maior reflexão sobre as práticas, para que possamos estabelecer metas cada vez mais coerentes, sem receios aos riscos das novas descobertas e que, por conseguinte, possamos dar cada vez mais importância aos resultados conquistados por nossas práticas, principalmente através de atividades que possam ser testadas a fim de torná-las ainda mais eficientes. Da mesma forma, os novos docentes podem transformar a



educação, como os do PIBID, através da articulação das diversas disciplinas, o que requer uma cooperação entre pares não somente de alunos, mas também de professores.

Afinal, o brincar, o competir, não pode ser diferenciado das relações do professor pesquisador, nem tampouco da interdisciplinaridade, que ainda estamos tentando alcançar com os docentes de outras áreas, nem com as novas tecnologias que envolvem *videogames*, nem com o campo de interesse dos alunos, do estímulo à pesquisa, do desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos, nem com a capacidade da reflexão do professor em promover uma transformação na sua práxis, muito menos separar o lúdico com a qualidade da área da educação de uma forma em geral; pois se o aluno não estiver motivado, em virtude das suas necessidades naturais, não se pode fazer com que ele aprenda, uma vez que a cada época novas mudanças surgem, inclusive com novas necessidades. Devemos, portanto, estar em constante atenção a essas, bem como em constante estímulo a aprender durante nossas formações docentes; senão, correremos o risco de nos depararmos com as mesmas críticas que alguns professores proferem quando dizem que os alunos não gostam de aprender. Provavelmente, não são os alunos que devem mudar, e sim, a escola que deve acompanhar as constantes mudanças nos novos tempos, bem como as que ocorrem em toda a sociedade.

REFERÊNCIAS:

CUNHA, M. B. Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

BATISTA, D. L. S.; et. al. A presença do lúdico no evento circuito da ciência, Manaus, Amazonas, Brasil. **Rev. Areté**. Manaus, v. 8, n. especial, p. 165-174, 2015.

LEITE, V. C.; SOARES, M. H. F. B. Intervenção problematizadora no ensino de Química: um relato de experiência. **Rev. Virtual Quím.** Volta Redonda, v. 7, n. 3, p. 1007-1029, 2015.

LOUZADA, L. O. G.; MERQUIOR. Jogos e atividades lúdicas como instrumentos motivadores do aprendizado de Química no Ensino Médio. In: II ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA. 2014.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Coleção explorando o ensino: Química**. 1ª ed. Brasília: SEB, 2006. v. 4, 5.



A EFICIÊNCIA DE ESTRATÉGIAS MÚLTIPLAS EM COMPARAÇÃO AO ENSINO TRADICIONAL: UMA REFLEXÃO ENVOLVENDO A TEMÁTICA ENERGIA POR BOLSISTAS DO PIBID PUC-RS

Ricardo de Souza Machado (FM)¹

Henrique Vargas de Vargas (IC)²

Claudio Henrique Schenk (IC)³

Amanda de Souza Valls (IC)⁴

Jaqueline Lima (IC)⁵

Vanessa Pinheiro dos Santos (IC)⁶

Lisandra Catalan do Amaral (PQ)⁷

Palavras-Chave: PIBID. Pesquisa em educação. Estratégias múltiplas.

Área temática: Programas de Início à Docência - PID.

Resumo: Várias atividades foram efetuadas por um grupo de PIBID Química da PUC-RS, envolvendo cinco bolsistas e um supervisor, que em comparação ao ensino tradicional, denotou-se, em vários pontos, diferenças evidentes, principalmente em relação a aulas que ainda seguem um currículo contemplando somente a transmissão passiva (bancária) de conteúdos. O mote desse trabalho sobre o tema energia, desenvolvido com três turmas de ensino médio de uma escola pública de Porto Alegre, foi verificar e analisar, a partir de alguns resultados obtidos em sala de aula, a sua eficácia em comparação a essas aulas de menor protagonismo por parte dos alunos. Entre as atividades planejadas pelo grupo, estão: o uso de mídias, jogos ou competições, experimentações em laboratório, produção textual, edição de vídeos, etc.

INTRODUÇÃO

O Brasil tem um histórico de intensos valores culturais e de multiplicidades folclóricas regionais ricas; entretanto, não teve influência (fatos verificados desde a sua época do império colonial) de um compromisso valoroso com a educação, principalmente no tocante a educação básica. Nos dias atuais, vê-se uma preocupação bastante crescente, embora ainda no seu limiar em relação aos ideais do século XXI. Verifica-se tais mudanças – por intermédio de alguns investimentos na área da educação, como o do PIBID e outras propostas relacionadas à formação de professores que já se encontram lecionando em sala de aula – o incremento de várias estratégias de ensino. Contudo, ainda, percebe-se excessiva e massivamente, aulas em que alunos não são estimulados a construir ou a pesquisar, mas sim, a ouvir e a copiar. Uma das críticas feitas por vários autores da área da educação é a forma como muitos livros didáticos contemplam conteúdos de Química, por exemplo, por não priorizar soluções-problemas, mas por várias proposições propedêuticas.

Nesse sentido, referenciais curriculares apontam para esses novos rumos, pois a educação vai ainda além das necessidades básicas próprias, pois ela se faz necessária para o âmbito social, econômico e até político. Para isso, são imprescindíveis mudanças que devem ser feitas para que se possa repensar sobre práticas atuais e voltadas para as habilidades e competências (RIO GRANDE DO SUL, 2009).

1 ricardo_souzamach@hotmail.com.

2 henrique.vargas35@hotmail.com.

3 claudio_schenk@hotmail.com.

4 amandavalls@gmail.com.

5 jaquy.lima@gmail.com.

6 vanessa.pinheiro@maristas.org.br.

7 Lisandra.amaral@pucri.br.



Da mesma forma, não se faz mais educação de qualidade sem a preocupação com a pesquisa, inexoravelmente ligada à perspicácia, à inquietação, à flexibilização do conhecimento, a articulação de conteúdos e disciplinas em forma de rede; pois é preciso adquirir conhecimentos de outras áreas relacionadas para o professor abordar conteúdos que se dirijam no sentido dos problemas-fronteira, bem como ter conhecimentos dos desenvolvimentos científicos recentes em razão da dinâmica não-fechada das ciências (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 1995).

Segundo Leite e Soares, que investigaram sobre as diferenças entre as aulas contendo soluções-problemas e as aulas tradicionais, é importante que se verifique algumas problemáticas da educação em relação à tendência do professor em ser o detentor absoluto do conhecimento em vez de instigar o espírito crítico do aluno por meio de aulas mais interessantes. Verificando-se, através desta pesquisa, uma forte manifestação por aulas mais práticas, sobretudo com experimentações em laboratório, bem como o lúdico, que aqui foi visto também como uma extensão dessas aulas práticas. Em contrapartida, os alunos também se equivocavam (percebidos através de seus relatos), pois não houve o entendimento almejado sobre o tema que foi aprendido em aulas teóricas. Os pesquisadores concluíram que a questão envolvendo a falta da solução-problema, tem fortes relações com aulas que contemplaram por muito tempo: o excesso de transmissão dos conteúdos, o que não instiga à pesquisa, mas sim, a forte presença de respostas prontas da internet (LEITE, 2015).

Por essas razões, não se pode separar a intenção de se fazer pesquisa com a de se trabalhar com temas transversais, bem como ao hábito da reflexão, também inerente ao professor-pesquisador. Oliveira destacou sobre isso ao afirmar sobre a importância do professor como um profissional pesquisador, ressaltando o seu perfil reflexivo. Além disso, comentou sobre a sua tendência em escrever artigos, algo ainda bastante raro entre professores, bem como pela curiosidade em aprender, em ser crítico, em planejar projetos interdisciplinares, sobretudo pela perspectiva do jovem professor universitário que passa por estágios, devendo-se incluí-lo desde cedo em sua preparação docente (OLIVEIRA, 2015).

PESQUISA REALIZADA PELO PIBID QUÍMICA E RESULTADOS

O grupo de PIBID Química, cinco bolsistas e o supervisor, procurou investigar a eficácia das atividades realizadas com três turmas do ensino médio em uma escola pública de Porto Alegre, em comparação a métodos tradicionalmente conhecidos, muito restringidos a quadro e giz. As atividades, realizadas entre março e julho de 2015, bem como recursos utilizados foram amplamente diversificados: museu de ciências, produção com edição de vídeos pelos alunos que foram orientados pelo grupo do PIBID, produção de maquetes, aulas expositivas em data-show acompanhadas por debates, brincadeiras (gincana), experiência em laboratório, apresentação de vídeo, etc., sendo que todas foram direcionadas à temática energia.

Inicialmente, buscou-se fazer um levantamento de instrumentos de avaliação que diagnosticasse as dificuldades que os alunos encontram para entender os conceitos sobre energia, assim como para avaliar os conhecimentos prévios sobre a mesma. Após a realização de todas as atividades propostas (meses depois do levantamento dos primeiros instrumentos), buscou-se fazer a mesma atividade de avaliação que consiste em apresentar aos alunos a produção de cartazes contendo várias figuras sobre energia (as mesmas encontram-se em anexo neste artigo). As figuras foram entregues para trabalhos a serem realizados por grupos de cinco a seis alunos para que colassem estas figuras e escrevessem tudo o que entendiam sobre as mesmas. Após, os cartazes foram recolhidos e a mesma atividade foi repetida quatro meses depois com o objetivo de investigar a eficácia de todas as atividades efetuadas em aula, ou o quanto os alunos conseguiram aprender em relação à primeira atividade com cartazes. Foram registrados os tipos de figuras que cada grupo de alunos teve à disposição para que, na segunda vez, ficasse com as mesmas.



Figura 1: alunos confeccionando os cartazes propostos pelo PIBID com o objetivo de investigar a eficácia das atividades



Figura 2: alunos assistindo uma apresentação em vídeo sobre energia, com debates (uma das atividades propostas)



Fonte (F1 e F2): dos autores.

No quadro abaixo, aparecem o que os alunos escreveram (antes de iniciar as diversas atividades propostas), para investigar o grau de evolução ou da construção de conhecimentos em comparação ao que escreveram quatro meses depois (após terminar todas as atividades propostas).

Quadro 1 - textos escritos por alunos, antes e depois das atividades, produzidos em intervalo de 4 meses (aqui, transcrição ortográfica dos alunos)

Antes de iniciar as atividades (meses antes do seu término)	Após terminar todas as atividades (meses depois do seu início)
Grupo de alunos (Grupo 1)	Grupo 1
Lampada de filamento: gera energia para iluminar casa, usar o ventilado pra gerar vento, carregar o celular etc.	Lampada de filamento: Essa lampada e geralmente usada em casa, Não é mais usada em casa porque puxa muita enérgia.
Usina nuclear: É com uraneo, com produtos Químicos	Usina Nuclear: Funciona com a queima do carvão.
Energia geral	Enérgia Geral: É usada por todas as enérgias.
Usina Hidrelétrica: Depende do movimento do oceano para produzir enérgia. Ondas	Enérgia de corrente marítima: Funciona de acordo com a corrente do mar.
Enérgia Solar: Capitalização solar	Energia Solar: Puxa enérgia do Sol.
Grupo de alunos (Grupo 2)	Grupo 2
Energia Elétrica: É gerada por fontes diferenciadas Ex: Solar, Eólica etc ...	Lâmpada Candecente Gasta mais que uma florecente
Energia Solar: É a energia retirado dos raios solares	Energia solar Energia gerado quando as placas solares capituram energia dos raios solares.
Hidrelétricas: Lugar onde é fabricada a energia.	Energia Nuclear Energia retirada do núcleo do atomo Torres de resfriamento
Energia Eólica: É a energia extraída do Vento	Nergia Eólica Uma espécie de cata-vento que gira e gera energia



Ondas: Energia gerada pela água	Hidrelétrica Uma barreira que a água passa por uma turbina girando ela fazendo gerar energia
Grupo de alunos (Grupo 3)	Grupo 3
A energia Nuclear a mais poluente do mundo e é a mais usada nos países asiáticos e menos usados nos países europeus. Ela é aproveitada do carvão mineral e substâncias químicas. Ela é a mais prejudicial para a atmosfera.	Nuclear É um tipo de energia que não é renovável, Pois usa-se urânio, um elemento químico que tem um calorífico muito superior a qualquer outra fonte de energia fóssil. Então podemos concluir que ele é um dos mais poluentes do mundo, e ajuda a aumentar o efeito estufa da atmosfera do planeta.
A energia solar é uma energia menos poluente e mais usadas nos países e ela funciona só na base dos raios solar	Solar Provém da luz do sol que depois de captada pode ser transformada em energia elétrica ou térmica.
A energia hidráulica ela funciona com o força da água e não é poluente e mais de 70 % da energia do Brasil vem da Hidroelétrica.	Hídrica É obtida a partir dos cursos de água e pode ser aproveitada por meio de um desnível ou queda de água. A água gira a turbina projetando energia mecânica e depois transferida para um transformador e distribuído para as redes elétricas
A energia eólica funciona na base do vento e ela não é poluente e é para o uso doméstico. Essa fonte de energia é renovável	Eólica É uma energia que é aproveitada dos ventos e correntes de ar. Quando o vento passa pelas hélices fazem com que elas girem movimentando a turbina, que projeta uma energia mecânica, e depois essa energia é passada para um transformador (acumulador de energia e depois transferidos para as redes elétricas.
Grupo de alunos (Grupo 4)	Grupo 4
Usina nuclear: é uma das energias que mais polui no mundo	Energia Nuclear Energia feita com urânio e água, a água ativa o urânio e produz a energia
Energia solar: é captada por placas feitas de Tungstênio, que recebem raios solares.	Energia Solar Feita pelos raios de Sol e é uma das energias que menos polui e pode ser renovada
Energia hidrelétrica: Gerada pela força da água que movimentam turbinas que geram energia	Hidroelétrica Energia gerada pela força da água e é também uma das energia que menos polui o meio ambiente.
Grupo de alunos (Grupo 5)	Grupo 5
<i>(Esta parte do cartaz ficou em branco diante da figura ao lado)</i>	Energia Eólica Energia feita pela força dos ventos e é uma das energia que menos polui o meio ambiente.
<i>(Esta parte do cartaz ficou em branco diante da figura ao lado)</i>	Símbolo radiativo Símbolo que significa que o elemento é radioativo.

Fonte: dos autores.

Este quadro mostra alguns dos textos produzidos por eles; não todos, pois seria muito extenso. Contudo, mostra-se fiel ao conjunto de todas as produções textuais, apesar de alguns alunos serem vistos usando a internet pelo celular na



primeira atividade avaliativa, foi possível fazer conclusões em geral. Todavia, optou-se, para ser o mais fiel possível, pelos textos originais, na íntegra, nos quais foram observados também erros ortográficos.

ANÁLISES E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

Foi possível observar um crescimento intelectual dos alunos entre a primeira e a segunda avaliação pesquisada, o que significou que o conjunto de atividades, ou as múltiplas estratégias realizadas antes e depois das avaliações investigativas com os cartazes, foram eficazes (as quais foram várias estratégias ou atividades e se encontram com detalhes, cada uma, em outros artigos). Sabe-se, no entanto, que o crescimento intelectual ocorre em um tempo relativamente longo e que se trata de um processo de construção, e por isso, acreditamos que quatro meses representou um crescimento bastante favorável pelo que foi observado na média o aumento do número de frases e palavras por eles produzidos.

Provavelmente, alguns dos pontos mais denotados a partir dos resultados obtidos, foram a grande quantidade de erros ortográficos e problemas de sintaxe no idioma português; além, é claro, da questão que envolve, sobretudo pela observação inicial, conhecimentos ainda não aprofundados sobre o tema, incluindo os de ciências da natureza.

Os problemas da língua portuguesa, bem como os das ciências da natureza, remetem à importância de temas e conteúdos transversais, principalmente sobre a interdisciplinaridade, isto é, o quanto é importante se trabalhar de forma interdisciplinar, inclusive para a produção textual (na língua portuguesa) sobre textos científicos.

Provavelmente, em virtude do excesso de aulas tradicionais, ao que os alunos ficaram expostos por anos, com conteúdos trabalhados em forma de exposição ou transmissão coercitiva nas escolas onde estiveram, bem como pela falta de projetos que os instigassem a pesquisar, acabaram ficando retidos em relação a habilidades envolvendo: interpretação de textos, compreensão das aulas e até mesmo de conhecimentos prévios sobre ciências, uma vez que os potenciais (que todos apresentam) acabam sendo desperdiçados.

Neste contexto, Martelet afirma sobre a importância das políticas públicas, tanto para a formação de professores quanto para o ensino básico alinhado com a universidade e a pesquisa. Que o professor deve estar cada vez mais preparado para os novos tempos, o século XXI – não condiz mais com a educação percebida do passado quando havia um sujeito que ensinava para muitos; mas, sim, condições mais favoráveis para o desenvolvimento das competências dos sujeitos aprendizes, bem como dos que ensinam. Portanto, os professores devem estar mais preparados para orientar os alunos para a pesquisa (MARTELET, 2015).

Tanto Oliveira como Martelet enfatizam a questão que relaciona o professor-pesquisador e a sua tendência à reflexão voltada para a sua práxis, sempre movida por uma metodologia em constante transição com a realidade das escolas.

CONTRIBUIÇÕES FINAIS

Trabalhos docentes podem ser considerados nobres e complexos, pois não se restringem apenas à transmissão de conteúdos, pois, se isso fosse eficaz, nossos alunos apresentariam habilidades para a resolução de problemas, assim como interpretação e escrita coerentes ao alcance de todas as disciplinas; e, embora aqui, tenha-se trabalhado com o tema energia, verificou-se que esta temática, tão importante em razão de ser muito contemplada em ENEM, mas principalmente por estar ligado ao nosso dia a dia, torna-se um tema cada vez mais relevante para o futuro do planeta. Sobre isso, podemos articular algumas disciplinas: com o meio ambiente, que envolve Geografia, e por se tratar de energia, envolve, sobremaneira, as disciplinas de Física, Matemática, Português (em virtude da produção textual), Sociologia (por ser um bem comum relevante à ética e a toda a sociedade), entre outras. Em suma, não é somente em Química que esse tema pode ser trabalhado, mas, sim, que pode contemplar também no âmbito interdisciplinar.

Contudo, sabemos as dificuldades que a maioria dos professores de diversas áreas apresenta para trilhar por outras áreas de conhecimento mais distantes, inclusive para adentrar aos horizontes de áreas afins.

Nesta perspectiva, como Martelet, pensamos que melhorias na qualidade de ensino devam passar por uma formação a professores que transite entre a universidade e a escola básica, tanto fundamental, como média, para que o Brasil possa sair da incômoda posição no ranking mundial da educação em que se encontra atualmente, e, por conseguinte, buscar melhorias em nossas metodologias para que algum dia nós possamos estar trabalhando com mais frequência por intermédio de aulas inovadoras, e cada vez menos com excesso de transmissão passiva de conteúdos.



REFERÊNCIAS:

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. Departamento Pedagógico. **Referenciais curriculares do estado do Rio Grande do Sul: Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. 1. ed. Porto Alegre: DP, 2009.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D. A formação de professores de ciências. In: _____. **Conhecer a matéria a ser ensinada**. 2 ed.: São Paulo: Cortez, 1995. p. 20-25.

LEITE, V. C.; SOARES, M. H. F. B. Intervenção problematizadora no ensino de Química: um relato de experiência. **Rev. Virtual Quim.** Volta Redonda, v. 7, n. 3, p. 1007-1029, 2015.

OLIVEIRA, C. K. M.; OLIVEIRA, C. M. S. **O que é ser um professor pesquisador? Como o estágio pode contribuir para a formação deste perfil profissional?** Acesso em: 10 de junho de 2015.

MARTELET, M.; MOROSINI, M. C. O programa de bolsas de incentivo à docência (PIBID) e a abordagem do ciclo das políticas: estabelecendo relações entre a formação de professores, a universidade e o contexto emergente. **Educação por Escrito**. Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 68-80, 2015.

ANEXOS

Algumas figuras utilizadas para a produção de cartazes dos alunos





A IMPORTÂNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS NO ENSINO APRENDIZAGEM: UM PROJETO TEMÁTICO DESENVOLVIDO POR BOLSISTAS DO PIBID PUC-RS

Ricardo de Souza Machado (FM)¹

Henrique Vargas de Vargas (IC)²

Claudio Henrique Schenk (IC)³

Amanda de Souza Valls (IC)⁴

Jaqueline Lima (IC)⁵

Vanessa Pinheiro dos Santos (IC)⁶

Lisandra Catalan do Amaral (PQ)⁷

Palavras-Chave: PIBID. Novas tecnologias. Mídia.

Área temática: Programas de Início à Docência - PID

Resumo: Um grupo do PIBID Química da PUC-RS organizou um plano de aula e um cronograma de atividades em uma escola pública de Porto Alegre, tendo como objetivo aulas inovadoras para algumas de suas turmas do ensino médio, bem como para uma investigação a fim de testar sua importância no ensino. Algumas das atividades propostas têm como mote o uso de novas tecnologias como ênfase a ferramentas de grande eficiência no ensino-aprendizagem. Nesta perspectiva, procurou-se verificar o quão significativo se torna seus usos aos estudantes da rede pública, geralmente carentes das mesmas nas escolas, especialmente por entendermos que o estudante, muitas vezes, acaba ficando desinteressado por aulas mais tradicionais em razão das mesmas não terem as atratividades pelas quais estão acostumados no mundo moderno.

INTRODUÇÃO

Percebe-se, diante do impasse existente na aplicação de tecnologias de mídia pelas escolas públicas de ensino básico, o quanto há de diferente entre as gerações de professores e de alunos. Apesar da pouca idade, os alunos, em geral, já apresentam mais habilidades para lidar com aplicativos e programas de computadores do que os próprios professores, pois os alunos de hoje já fazem parte de uma nova cultura que se formou nos últimos anos, também conhecida como geração z. Isso quer dizer: de alguma forma, os alunos têm especificamente alta experiência para lidar com aparatos eletrônicos. O impasse disso se encontra diante de uma barreira mais difícil de romper nos espaços escolares para que uma aula mais interessante (que é àquela vista pelos alunos) se torne mais usual.

De certa forma, há muito vem sendo destacada a importância das tecnologias para o ensino-aprendizagem. Segundo Moon, que pesquisou em espaços escolares de países da África e da Ásia, houve grandes contingências nos atendimentos a alunos percebidos nesses países entre os séculos XX e XXI, o que instigou a propostas ligadas à formação de docentes através da tecnologia da comunicação e mídia em geral (MOON, 2008). Pois, sabe-se o quão é imprescindível o domínio das novas tecnologias por parte dos professores nos dias atuais, para que ele não se torne cada vez mais obsoleto.

1 ricardo_souzamach@hotmail.com.

2 henrique.vargas35@hotmail.com.

3 claudio_schenk@hotmail.com.

4 amandavalls@gmail.com.

5 jaquy.lima@gmail.com.

6 vanessa.pinheiro@maristas.org.br.

7 Lisandra.amaral@puhrs.br.



A RELEVÂNCIA DAS NOVAS TECNOLOGIAS PARA OS ALUNOS

Percebemos como recursos de alta relevância as várias tecnologias, sobretudo as midiáticas, para um melhor aproveitamento, assim como os benefícios em prol da educação. Neste sentido, também vemos como ressignificativo o seu uso, como afirma Leite:

Atualmente percebe-se que os alunos mantêm maior interesse aos recursos de comunicação (celular e seus aplicativos), do que no assunto desenvolvido pelo professor. Nesse contexto, a escola deve reconhecer que essa nova geração de alunos vive em um mundo no qual o apelo ao visual, à imagem, é atraente e recorrente, com isso modifica de forma relevante, seu modo de ver e compreender a realidade (LEITE, 2015).

A afirmação sobre o modo de ver e compreender a realidade refere-se ao modo de ver o mundo, afirmando-se numa outra perspectiva como condições de transformar essa realidade. Essa perspectiva, dita de antemão, pode também ser vista como objeto de construção de conhecimentos por meios facilitadores em relação àquilo que apresenta maior relevância pela qual o estudante se encontra melhor adaptado, isto é, um sujeito adaptado a elementos virtuais como outro modo de olhar a sua realidade.

A IMPORTÂNCIA DESSAS FERRAMENTAS NA FORMAÇÃO DOCENTE

Ora, se o uso de aplicativos, internet, ou jogos eletrônicos são tão relevantes aos alunos, podemos entender que da mesma forma se tornam também relevantes na formação dos professores. E, sobre o uso de novas tecnologias em sala de aula por professores, Sá e seus colaboradores propuseram uma formação aos docentes, dando condições ao entendimento da sua importância para o ensino-aprendizagem atual, uma vez que muitos docentes ainda não se sentem à vontade com suas utilizações (Sá, 2014).

Neste sentido, se torna também fundamental que os docentes acabam, do mesmo modo, tendo que se adaptar, pois assim, os alunos terão maior afinidade com as aulas dos professores, da mesma forma que estes possam perceber suas práticas como atividades inerentemente aliadas aos interesses dos alunos, bem como à adaptação entre ambos, e para que seja possível um melhor canal de comunicação ao uso de uma linguagem comum a todos, contribuindo com a horizontalidade do professor para com o seu aluno.

ESTRATÉGIAS UTILIZADAS PELO PIBID EM UMA ESCOLA PÚBLICA

Iniciou-se um projeto pelo PIBID Química da PUC-RS sobre energia em uma escola pública de Porto Alegre, sobre o qual teve a participação de cinco bolsistas e um supervisor com três turmas de primeiro ano do ensino médio.

Várias foram as estratégias utilizadas por esse grupo do PIBID envolvendo recursos tecnológicos com fins pedagógicos:

- A primeira delas foi uma apresentação introdutória em PowerPoint sobre as inúmeras formas de energia existentes, bem como seus conceitos gerais, com incentivo a debates com os alunos.
- Uma visita ao museu de ciências da PUC-RS, e, dentro do programa de visita, a utilização das mais variadas formas de energia e suas aplicações vistas nos aparatos eletrônicos e tecnológicos do museu, que vão desde as matrizes energéticas até as peculiaridades da física elétrica, da energia química, ou da matéria em geral, entre outras imensuráveis formas.
- Uma extensão à visita do museu com o propósito de ser pesquisado e aprofundado, que foi: escrever sobre uma das exposições vistas (escolhida pelo próprio aluno) para postar em uma página do facebook; texto pelo qual foi utilizado também para a criação de um jornal virtual.
- Uma produção textual contendo opiniões próprias dos alunos em relação a tudo o que perceberam sobre um vídeo que foi apresentado a partir de uma termoeletrônica, e feitos comentários entre os bolsistas e os alunos.
- Produção e edição de vídeos pelos alunos sobre energia, conforme as figuras 1 e 2, como proposta de uma atividade interdisciplinar, envolvendo a linguagem textual e fílmica, a Física, a Química, a Geografia (ou o meio ambiente afetado pelo consumo de energia, bem como suas transformações ambientais), entre outras; e tendo como critério: a utilização da criatividade dos alunos, podendo ser uma história envolvendo artes cênicas ou a simulação de uma



apresentação de telejornal. Após a produção do vídeo, ficou determinado que fosse assistido pelo grande grupo, isto é, para ser compartilhado e assistido na sala de vídeo em grande tela.

Figura 1 - vídeo com bonecos atuando e ensaiando uma aula sobre energia



Figura 2 - alunas em vídeo simulando um telejornal com notícias sobre energia



Fonte: dos autores.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Foi observado que os alunos apresentaram grandes interesses sobre o uso de tecnologias, tanto pelo contato direto com as mesmas, quando houve grande liberdade para a criação de trabalhos como o ocorrido com a produção e edição de vídeos (interação e participação), quanto pelo uso mais restrito feito pelos bolsistas do PIBID, como as aulas em que os alunos tiveram que assistir e debater na sala de vídeo (interação). Em relação à interação com participação direta, inclui o uso de tecnologias objetivando o protagonismo ou trabalhos originais, como: a elaboração, a produção e a edição de vídeos através dos próprios meios que tinham, assim como as trocas de ideias entre eles, especialmente com o uso da criatividade para a elaboração dos diálogos e das imagens para o filme. Sobre isso, foi observado que os alunos tiveram participação ativa; correspondendo às expectativas, não somente pelas ações denotadas, mas também pelo entusiasmo percebido através de suas falas.

Da mesma forma, houve um grande entusiasmo dos alunos sobre a visita feita ao museu, não somente pelo fato de ser uma saída de campo, mas também pelo contato mais indireto com as tecnologias (interação), pois muitas vezes tiveram que apertar alguns botões de aparelhos para que eles funcionassem; embora não fossem os autores das mesmas, tiveram uma grande participação social por se interagirem através de pontos de vista e tomadas de decisão com seus pares.

O jornal virtual foi outro recurso utilizado em que os alunos tiveram algum contato mais autoral após a visita ao museu, criando também a expectativa pela curiosidade e pela pesquisa (interação e participação).

Em relação à criação da página para estabelecer um canal virtual de informações, Santos e seus colaboradores também desenvolveram uma pesquisa tendo como base entrevistas a docentes sobre a utilização de tecnologias da informática para a produção de um jornal virtual em período mensal, ocorrido por intermédio de um corpo de revisores. Neste trabalho, houve forte mensuração à ética, uma vez que os alunos poderiam escrever no *site* conteúdos muitas vezes científicos, muitas vezes opiniões, entre outras questões. Interessante que a mesma também teve a participação de bolsistas do PIBID, o que contribuiu largamente para que a proposta fosse mais bem elaborada em virtude da participação de estudantes universitários. (SANTOS, 2015).

Verificamos o mesmo nos trabalhos do nosso PIBID, tanto pelo entusiasmo do grupo como pelo contato que acabou sendo profícuo por instigar também os alunos, pois neste caso o entusiasmo aos trabalhos pode ser contagiante, como podemos observar pelas figuras de maquetes, muito provavelmente em virtude da influência que houve após a visita ao museu, onde aparecem inúmeras formas de exposições de matrizes energéticas em miniatura, ou simulação das mesmas. Pois, nestes trabalhos sugerimos que os alunos, ao se contagiarem pelas atividades do museu, sentiram necessidades de apresentar um trabalho mais autoral; foi algo que eles mesmos se propuseram a fazer antes que os bolsistas sugerissem; isso ajuda a comprovar o bom resultado dos trabalhos envolvendo as tecnologias atuais como recurso e estratégia de aula.



Figura 3 - maquete sobre energia com rotatividade de hélice

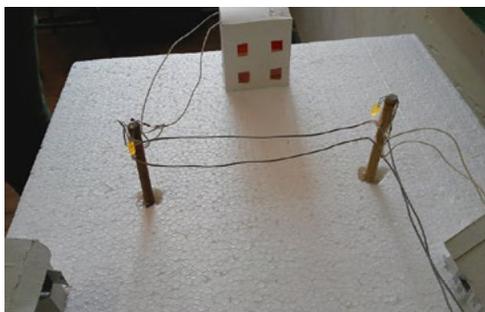
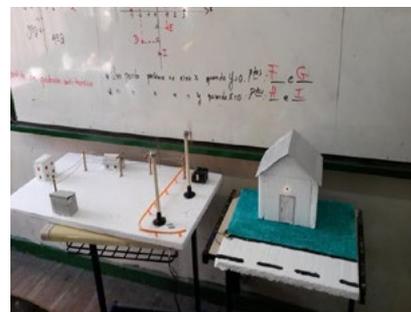


Figura 4 - maquete sobre rede de transmissão de energia, com leds ligados em postes



Figura 5 - casa com led ligado



Fonte: dos autores.

CONTRIBUIÇÕES FINAIS

A participação do grupo do PIBID foi bastante profícua em relação às atividades sobre novas tecnologias, pois os alunos contribuíram participando ativamente das atividades. Em relação à produção e edição de vídeos, por exemplo, os alunos se sentiram tão motivados que alguns fizeram exaustivos pedidos para que os pibidianos mostrassem os mesmos antecipadamente aos colegas das suas turmas durante a aula, mesmo sem o agendamento da sala de vídeo. Isso ocorreu, principalmente pelo fato de serem os autores dos trabalhos, e com isso, pela necessidade de que fossem reconhecidos.

Todas as propensões aqui comentadas comprovam que quando há interesses pelas atividades, os alunos se mostram muito mais motivados, interessados em contribuir para a criação de algo que é novo dentro da escola. Atividades rotineiras em que os alunos têm que ficar copiando do quadro com grande frequência leva ao desestímulo e apatia.

Portanto, quando os alunos trabalham com atividades relacionadas com *smartphones*, vídeos, notebooks, internet, entre outros aparatos, acabam se sentindo muito mais estimulados pelo fato da maioria ter crescido nesse meio, isto é, por terem se adaptado num ambiente com aparatos eletrônicos que não foram os mesmos que muitos dos docentes de gerações anteriores tiveram. Isso também ocorre porque as tecnologias atuais crescem a uma velocidade cada vez maior, e por isso será cada vez mais comum que professores tenham que se adaptar e interagir com essas tecnologias, de tal maneira que será preciso que haja maior preparação e atualização a professores em intervalos de tempo cada vez menores. Entretanto, nos parece correto afirmar também que os professores que se atualizarem o mínimo, estarão sempre à frente para aprender a lidar com essas tecnologias mais rapidamente sempre que surgirem novidades futuras.

Desse modo, podemos afirmar o quanto esses meios adaptativos têm influência sobre os sentidos dos sujeitos, pois ao interferirem nestes, os transformam, aprendendo por intermédio de progressivas ações repetitivas, mas não sem se perceber como sujeitos capazes de realizar tomadas de decisões, como afirma Dias:

Os recursos multimídia, por exemplo, permitem um envolvimento multissensorial e intelectual dos alunos com os saberes. Usam a audição, a visão, a fala, o tato e até o olfato, como apontam pesquisas recentes, em algumas vezes; em oposição à maneira unissensorial de se relacionar com o conteúdo oferecido por uma aula expositiva. Tudo isto acaba gerando uma nova forma de perceber o conteúdo, e, portanto, uma nova forma de se apropriar dele. Além do uso de vídeo, sons e imagens, os variados recursos de interatividade presentes nas plataformas, *sites* e agora na TV digital, acabam reformulando a própria postura do aluno frente ao conteúdo e ao saber. Tais recursos muitas vezes requerem do aluno tomadas de decisões, e conseguem transformar o aluno passivo em um participante ativo na construção de seu saber (DIAS, 2006).

É por essa e, provavelmente, outras razões aqui não expostas, que se faz necessário que os professores tenham formação constante, principalmente que seja no começo da formação docente, no começo da sua formação na faculdade de licenciatura ou de pedagogia, para não correr o risco de não se adaptar, bem como o de não contribuir com as próximas gerações de alunos.



Assim como Dias, Leite reconhece que as novas tecnologias são de grande interesse dos alunos pelos motivos aqui expostos, principalmente pelo âmbito cultural e social, e que muito tem a ver com os sentidos, ou o sensorial, conforme Dias.

Outro dado, bastante positivo, é que o estado do Rio Grande do Sul, assim como outros estados da União, está cada vez mais investindo na educação para uma melhor formação contemplando tanto os alunos como a formação dos docentes. Isto é mais do que positivo se comparado com épocas mais recentes quando este tipo de investimento era mais precário, embora ainda seja necessário que venhamos a nos preocupar com a educação de forma mais contundente, sempre em prol para uma educação melhor, de maior qualidade.

REFERÊNCIAS:

MOON, B. O papel das novas tecnologias da comunicação e da educação à distância para responder à crise global na oferta e formação de professores: uma análise da experiência de pesquisa e desenvolvimento. **Educ. Soc., Campinas**. São Paulo, v. 29, n. 104, p. 791-814, 2008.

LEITE, V. C.; SOARES, M. H. F. B. Intervenção problematizadora no ensino de Química: um relato de experiência. **Rev. Virtual Quim.** Volta Redonda, v. 7, n. 3, p. 1007-1029, 2015.

Sá, A. M. et. al. Curso de formação continuada em tecnologias para o ensino de Química. In: II ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA. 2014.

SANTOS, C. C.; et al. Jornal virtual para a educação em Química: itinerário para sua concepção, fundamentos e estrutura. **Rev. Virtual Quim.** São Luis-MA, v. 7, n. 3, p. 835-848, 2015.

DIAS, A. I. A. S.; REZENDE, W. M. Informática na educação: ensino presencial e educação à distância. In: ANAIS DO XV SEMINÁRIO DE COMPUTAÇÃO, 2006, Niterói. **Anais...** Blumenau, 2006. p 75-84.



A CONTRIBUIÇÃO DO PIBID NA FORMAÇÃO DE NOVOS PROFESSORES DE QUÍMICA

Marcus Eduardo Maciel Ribeiro (PG)¹

Cristiano Centeno Specht (PG)²

Luísa Colombo Pontalti (IC)³

Maurivan Güntzel Ramos (PQ)⁴

Palavras-Chave: PIBID. Formação de professores. Ensino de Química.

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência

Resumo: Este artigo apresenta resultados de investigação a respeito do impacto do PIBID na formação de novos professores de química. Foram estudados, por meio da análise textual discursiva, 16 trabalhos apresentados em eventos de ensino de Química e Ciências. Partiu-se para a análise com duas categorias definidas *a priori*, cujas compreensões eram o objetivo do estudo: *informações sobre atividades dos bolsistas e impactos do PIBID na formação do professor de Química*. Dessas categorias, emergiram subcategorias. Como principais resultados da análise temos que a participação no PIBID é decisiva na opção dos bolsistas pela carreira de professor e que o PIBID é essencial para a formação de professores por proporcionar novos subsídios à prática docente. Por fim, sugere-se investigar se esses professores formados nos cursos de licenciatura, com a experiência complementar em projetos do PIBID, inserem-se efetivamente no meio escolar e na docência, que é um dos principais objetivos do Programa.

INTRODUÇÃO

A cada ano ocorre diminuição na procura por cursos de Licenciatura, principalmente, naqueles que formam professores para a área das Ciências da Natureza. Na disciplina de Química, por exemplo, apenas 13% dos professores no Brasil são licenciados em Química (Ruiz; Ramos; Hingel, 2007). O Governo Federal do Brasil tem tentado, por meio de uma série de programas, incentivar a formação de novos professores. O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID – é um desses programas. O PIBID foi criado no ano de 2007, pelo Ministério da Educação por meio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES), visando ao incentivo à formação de docentes em nível superior para a educação básica e à inserção dos licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação. (BRASIL, 2010). Assim, as Instituições de Ensino Superior (IES) poderiam submeter projetos de todas as licenciaturas.

Os subprojetos ou áreas de Química do PIBID, nas IES no Rio Grande do Sul apresentam diferenças entre seus objetivos, suas práticas e seus resultados. Assim, este trabalho tem por objetivo identificar as atividades pedagógicas realizadas nesses subprojetos de Química pelos licenciandos bolsistas⁵ do PIBID, bem como propor respostas à seguinte questão: *Que atividades do PIBID têm contribuído efetivamente para a formação de novos professores de Química?*

1 PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Química. Av. Ipiranga, 6681. Prédio 12B. Partenon Porto Alegre/RS CEP: 90619-900. E-mail: profmarcus@yahoo.com.br.

2 PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Química. Av. Ipiranga, 6681. Prédio 12B. Partenon Porto Alegre/RS CEP: 90619-900.

3 PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Química. Av. Ipiranga, 6681. Prédio 12B. Partenon Porto Alegre/RS CEP: 90619-900.

4 PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Química. Av. Ipiranga, 6681. Prédio 12B. Partenon Porto Alegre/RS CEP: 90619-900.

5 São distribuídas bolsas para licenciandos, para professores da instituição de ensino superior que atua como coordenador, para o coordenador institucional e para o professor na escola que recebe os licenciandos participantes do PIBID, denominados supervisores. Para efeito desse artigo, usaremos a denominação bolsista quando nos referirmos aos licenciandos, coordenador para nos referirmos ao coordenador da área de Química e supervisor para nos referirmos ao professor da escola que recebe os licenciandos.



ASPECTOS TEÓRICOS DA INVESTIGAÇÃO

A formação de professores envolve conhecimentos da teoria pedagógica em diálogo com a prática em sala de aula e a reflexão sobre essa prática. Programas de voltados a melhoria da formação docente necessitam considerar esses dois aspectos.

A participação do novo professor em comunidades (ou rodas) de formação permite que as vivências dos professores mais experientes possam ser apropriadas pelos mais novos. Segundo Galiazzi e Moraes (2013, p. 260), “pretende-se fortalecer o argumento de que em uma comunidade aprendente⁶ de professores, os participantes aprendem a ser professores ao desenvolverem atividades que tenham um objetivo comum imersos na linguagem”. As questões referentes à formação de professores em uma comunidade foram discutidas por Ribeiro (2013, p.42), quando afirma que “as comunidades de prática de professores podem gerar e gerenciar conhecimento por meio do compartilhamento de recursos. É mais conveniente do que professores que trabalham sozinhos, sem discutir suas práticas com seus colegas”. Com isso, pretende-se argumentar que reuniões de trabalho dos licenciandos bolsistas com seus supervisores e coordenadores do subprojeto podem ser eficientes meios de reconstrução do conhecimento pedagógico para esses bolsistas, pois permitem acessar esse novo conhecimento em suas experiências na escola.

As concepções pedagógicas que o licenciando elabora em sua formação não são obtidas apenas durante as aulas que assiste na licenciatura ou nas disciplinas de estágio, mas, principalmente, reflexão sobre a prática que realiza em suas primeiras experiências profissionais no ambiente da escola real. Nessa perspectiva, o PIBID tem papel decisivo na formação de estudantes em cursos de Licenciatura em Química. Para o ano de 2014, foram oferecidas 5.276 bolsas para licenciandos em Química, distribuídas em 225 subprojetos pelos Brasil. No Rio Grande do Sul foram 345 bolsas divididas em 18 subprojetos (BRASIL, 2014). Assim, o PIBID se apresenta como uma oportunidade para que os licenciandos, ao atuarem em uma comunidade aprendente de professores, possam realizar ações teórico-práticas na sala de aula da escola e refletirem sobre essas ações. Segundo Maldaner e Frison (2014, p. 47), “[...] não se pode esperar que os licenciandos aprendam, por si, os conhecimentos pedagógicos dos conteúdos de Química, que compreendem um campo específico do saber de professor historicamente construído.”. Pode-se perceber aqui a importância da interação do licenciando com seu grupo de colegas e com seus formadores. O compartilhamento das experiências vividas, além das expectativas por aprendizagens futuras, são meios fortes para a construção dos saberes do novo professor e também dos professores que estão atuando nas escolas.

METODOLOGIA

Para compreender a participação do PIBID no resultado da formação de novos professores de Química, foram selecionados 16 trabalhos publicados em eventos de Ensino de Química ou de Ciências. Para isso, deveriam ter como autores bolsistas do PIBID, - licenciandos ou coordenadores - da área da Química. Os artigos foram elaborados por 34 licenciandos, sendo nove do sexo masculino e 25 do sexo feminino. Onze trabalhos foram escritos em coautoria com licenciandos e coordenadores de área. Também foram autoras de diferentes trabalhos seis professoras de escola pública que haviam sido bolsistas do PIBID durante seus estudos na licenciatura. Entre as IES nas quais atuam os autores dos artigos selecionados, 16 são públicas federais e uma é particular. Os artigos selecionados são de autoria de foram os seguintes: Francisco Junior (2015); Goulart (2013); Godinho et al (2013); Kraisig (2013); Dubow, Silva Júnior e Ferreira (2014); Parizzi (2014); Melo et Al (2015); Radünz et al. (2014); Marques, Halmenshlager e Wagner (2013); Silva, Halmenschlager e Wagner (2013); Ramos e Camargo (2013); Bohrer e Farias (2013); Massena (2013); Rocha, Godoy e Mesquita (2013); Siqueira, Massena e Brito (2013); e Souza et al (2012).

Os textos foram estudados por meio da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2011) que é uma forma de análise que busca identificar categorias emergentes a partir das manifestações dos sujeitos. Nessa proposta de análise, são selecionados textos para compor o *corpus* de análise. Os textos são identificados e fragmentados para que se possa construir unidades de significado, em um processo denominado *unitarização*. As unidades que apresentem significados semelhantes constituem categorias em um processo de emergência (categorias emergentes), mas pode-se

6 Comunidades de prática são denominações dadas a grupos de professores que reúnem-se, presencialmente ou a distância, para discutir e refletir sobre questões profissionais, com objetivo de prover aprendizagem a seus integrantes. Seguem a pressupostos estabelecidos, por exemplo, por Wenger (2001) e Lave e Wenger (2008). Comunidades aprendentes assemelha-se à comunidade de prática, mas tem a característica especial de aprender a ser comunidade enquanto vai aprendendo a fazer o que faz. (Brandão, 2005). “Estão se ensinando e aprendendo” (Ibid, p. 87).



partir de categorias *a priori*. Por fim, com base no conteúdo de cada categoria, redigem-se textos descritivo-interpretativos (metatextos). Neste trabalho, partiu-se de duas categorias definidas *a priori*: *informações sobre atividades dos bolsistas e impactos do PIBID na formação do professor de Química*, mas após, por meio da análise das unidades de significado de cada categoria, emergiram subcategorias, descritas a seguir.

PRINCIPAIS RESULTADOS

Apresenta-se a seguir a análise realizada.

CATEGORIA 1: INFORMAÇÃO SOBRE ATIVIDADES DOS BOLSISTAS

Na análise dos artigos emergiram três subcategorias: *atividades didáticas realizadas pelos bolsistas; estratégias pedagógicas concebidas por bolsistas e coordenadores; e a importância do PIBID no processo de formação de professores de Química*.

ATIVIDADES DIDÁTICAS REALIZADAS PELOS BOLSISTAS

Nessa subcategoria perceberam-se afirmações reveladoras de atividades nas quais os bolsistas estavam efetivamente inseridos, as quais, em geral, são propostas pelos coordenadores da área e assumidas pelo supervisor na escola. Entretanto, alguns artigos relataram que os bolsistas nem sempre são solicitados à atuarem em ações relacionadas à docência em sala de aula. Em alguns relatos dos artigos analisados, os bolsistas do PIBID são encarregados de ficarem à disposição dos estudantes no turno inverso aos das aulas para resolução de listas de exercícios e para plantões de dúvidas. Assim, exercem função de monitores, o que é uma distorção da função de docência. Em outras escolas, os estudantes bolsistas são orientados a desenvolver oficinas, assumindo propriamente a docência em sala de aula. Os temas trabalhados nessas oficinas são propostos pelos supervisores e não necessitam estar relacionados aos conteúdos trabalhados em sala de aula pelo professor da turma. Assim, há relatos de oficinas sobre drogas, álcool e tabagismo. Em outros subprojetos de Química podem ser observadas atividades com jogos educativos, que utilizam a tabela periódica e medicamentos como temas. Além dos jogos, os bolsistas também desenvolvem a elaboração de outros tipos de materiais didáticos sobre drogas e álcool para trabalhar nas oficinas.

Entre os artigos analisados, quatro relatavam ações interdisciplinares reunindo bolsistas de diferentes subprojetos. A elaboração de materiais didáticos e estratégias de modelagem também são feitas de forma interdisciplinar em algumas escolas.

Os relatos apresentados permitem perceber que os bolsistas do PIBID são convidados a contribuir para resolver questões pontuais na aprendizagem em Química. No entanto, percebe-se que um dos objetivos é a opção por resolver questões que interfiram diretamente na nota do estudante na escola, desvalorizando a apropriação dos conceitos por parte dos estudantes.

ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS CONCEBIDAS POR BOLSISTAS E COORDENADORES

Os artigos analisados mostram que as ações desenvolvidas pelos bolsistas nas escolas surgem em reuniões nos subprojetos, sendo concebidas, principalmente, pelos coordenadores. Nessas reuniões, coordenadores e bolsistas realizam atividades semanais na escola a partir da escolha de temas que são desenvolvidos ao longo do semestre. Esse trabalho ocorre em grupos e as temáticas escolhidas são executadas pela área de Química ou em ações interdisciplinares na escola. Outra forma de definir os temas a serem trabalhados na escola é pela análise da emergência das necessidades e desejos da comunidade na qual a escola está inserida. Inicialmente os bolsistas levantam esses aspectos na comunidade, e após, realizam estudos com seus coordenadores para que possam, eles mesmos, apropriarem-se dos conteúdos que serão trabalhados na escola.

Em movimento de oposição a essas práticas de construção pedagógica, seis artigos analisados relatam que os bolsistas são orientados a darem continuidade a métodos tradicionais de ensino, a partir de práticas transmissivas de ensino mesmo que não seja a intenção inicial do professor da escola. Neste caso, percebe-se o papel dos bolsistas do PIBID como mão de obra para preparação de aulas e de materiais, não cabendo a eles a aplicação desses materiais nas aulas da escola.

Por outro lado, nove artigos analisados relatam que os bolsistas são solicitados a fazerem a preparação de aulas práticas no laboratório de Ciências da escola. Assim, a função dos bolsistas é a preparação das aulas e a organização



do espaço após as aulas. Apenas em dois artigos havia a informação de que os bolsistas participavam durante a aula como docentes, juntamente com o professor da turma. Em um dos artigos analisados há o relato de que os bolsistas puderam oferecer uma disciplina opcional sobre experimentação no turno inverso ao das atividades normais de aula. Essa disciplina não realizava avaliação oficial, sendo aproveitada para a apropriação dos conceitos teóricos trabalhados em sala de aula pelo professor. Nessa disciplina, os bolsistas podiam elaborar os planos pedagógicos e colocá-los em prática, sob a orientação de seu supervisor e do professor da turma.

A IMPORTÂNCIA DO PIBID NO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Os relatos presentes nos artigos analisados mostram a satisfação dos bolsistas em participar do PIBID. Em cinco artigos há manifestações a respeito da inserção dos bolsistas na comunidade escolar. Quando investigam os interesses da comunidade, as propostas pedagógicas ocorrem em função das questões levantadas, com o objetivo de compreender a realidade da comunidade e da escola pública. Desse modo, a participação no PIBID faz com que o bolsista se sentisse atraído pela carreira de professor de Química, conforme afirma um bolsista:

Ao participar do PIBID tive um contato mais direto com a escola, isso fez com que me sentisse mais atraída pelo curso de licenciatura. O Programa oferece uma oportunidade de articulação entre a teoria e prática, diminuindo a distância existente entre essas duas dimensões, o que contribui para a formação de conhecimentos práticos para a docência.

Com isso, percebe-se a influência da participação no PIBID nos programas de formação de novos professores de Química, pois o contato com a sala de aula durante a licenciatura é determinante para o licenciando querer ser professor.

CATEGORIA 2: IMPACTOS DO PIBID NA FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE QUÍMICA

A categoria “Impactos do PIBID na formação do professor de Química” reúne manifestações em todos os artigos analisados, com a emergência de duas subcategorias: *participação dos bolsistas em atividades interdisciplinares*; e *incentivo à carreira docente*.

PARTICIPAÇÃO DOS BOLSISTAS EM ATIVIDADES INTERDISCIPLINARES

O PIBID tem apresentado resultados positivos em relação à formação de professores. Uma das ações que tem se constituído importante é o encontro com bolsistas de outros subprojetos, realizando intervenções interdisciplinares. Essas práticas têm se apresentado em torno de temáticas escolhidas pelos projetos e pela comunidade na qual a escola está inserida. Essa inserção na escola, além de levar a pesquisa em educação desenvolvida na universidade para a sala de aula, permite que a realidade escolar seja compreendida pelos bolsistas e levada em conta no momento do estabelecimento das estratégias de ensino. Nesse contexto, são beneficiadas as ações interdisciplinares, associadas ao Seminário Integrado, que é um espaço que compõe o currículo escolar das escolas de Ensino Médio no Estado do Rio Grande do Sul.

Foram identificados relatos sobre a dificuldade de grupos de estudantes em compreenderem os conteúdos trabalhados pelo professor, mesmo que seja em atividades interdisciplinares. Segundo Pozo e Crespo (2009), a dificuldades de compreensão podem chegar ao estudante por meio das escolhas e dos saberes dos próprios professores. Assim, percebe-se que, embora o uso de estratégias interdisciplinares possa contribuir para a aprendizagem dos estudantes, essas não são suficientes para promover a compreensão de todo o grupo de estudantes.

INCENTIVO À CARREIRA DOCENTE

O mais importante impacto causado pela participação de licenciandos no PIBID é a formação do perfil do novo professor, decorrente do interesse em concluir a licenciatura e ingressar na carreira docente. Entretanto, a participação no PIBID mostra algumas dificuldades aos bolsistas. Ao chegarem à escola com suas ideias concebidas nas reuniões de seu grupo, encontram dificuldades na implantação de suas propostas. Percebe-se que a opção por práticas tradicionais de ensino pode ser mais confortável a professores e estudantes, pois, se ocorrem em qualquer tempo e com menores exigências de envolvimento dos sujeitos.



O esforço das áreas de Química do PIBID em modificar a situação escolar encontra bons resultados. Assim, pode-se inferir que, mesmo com as dificuldades impostas pela escola como instituição pública, o PIBID promove mudanças em algumas práticas, pois as novidades levadas aos estudantes pelos bolsistas são atrativas.

A inserção dos bolsistas na escola pública permite que os participantes do PIBID percebam a situação em que se encontra esse espaço de ensino e aprendizagem. Ao contrário das manifestações que podem ser observadas normalmente, a vivência na escola faz com que os estudantes percebam que existem soluções para os problemas relatados por professores e pela comunidade.

A presença do PIBID de Química na escola também tem alcançado objetivos que não faziam parte das intenções iniciais. O professor formador na universidade também é alcançado pelas ações do PIBID, pois o projeto coloca em questão os saberes desses formadores. Também os professores da escola que acolhe os bolsistas são atingidos pelo PIBID. A chegada do PIBID a algumas escolas foi decisiva para estabelecer um perfil de professor investigador em seus participantes e nos professores. Os supervisores também se beneficiam desse convívio, apropriando-se dessas novas estratégias.

Essas situações explicam o aumento do interesse dos bolsistas pela carreira docente. Graduandos de outros cursos são atraídos para as licenciaturas devido à possibilidade de participação no PIBID. Dentro do grupo de licenciandos, o PIBID tem se mostrado como motivador da continuação dos estudantes em seus cursos, aumentando o número de professores formados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação do futuro professor, na maioria dos cursos de licenciatura, não consegue superar concepções e representações que estão arraigadas nos sujeitos desde o início de sua escolaridade com vistas à inovação e ao atendimento das exigências contemporâneas. Pela maior liberdade de ação, as atividades do PIBID proporcionam a diversificação de modos de agir em sala de aula pelos licenciandos mostrando outras perspectivas pedagógicas, bem como contribuindo para assumirem a coragem de fazer diferente.

Em resposta à questão de pesquisa, pode-se constatar que os bolsistas pertencentes ao PIBID relatam a importância do programa para que os futuros professores se insiram no ambiente escolar de forma que possam atuar com vários agentes da educação de modo a construir novas aprendizagens e novos modos de “ser professor”. Por meio do diálogo, o bolsista pode confrontar seu conhecimento com a realidade, fazendo perguntas e avançando no conhecimento. Na busca dos mesmos objetivos atuam em um projeto em comum proporcionando a abertura para o trabalho interdisciplinar. Os bolsistas trazem de sua experiência no PIBID ideias novas e estratégias para melhoria da prática docente. Nessa perspectiva, os professores das escolas são também beneficiados pelos projetos construídos junto aos bolsistas, possibilitando a formação continuada e fazendo a diferença por incorporar o perfil investigativo à ação docente. O programa não apenas contribui para formação continuada dos professores, mas também para a mudança do ambiente escolar como um todo.

O PIBID é essencial para a formação de professores porque proporciona novos subsídios à prática docente. A participação no PIBID é decisiva na opção dos bolsistas pela carreira de professor. No entanto, o que ainda o PIBID parece não dar conta é do efetivo ingresso nas escolas públicas, principal objetivo do programa, mas necessitariam de mais pesquisas para uma afirmação mais conclusiva sobre isso.

REFERÊNCIAS

BOHRER, T.R.J.; FARIAS, M.E.. As Teorias Implícitas de Aprendizagem dos estudantes/bolsistas do curso de Ciências Biológicas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. **Anais do IX ENPEC**, 2013.

BRANDÃO, C. R. Comunidades aprendentes. In: FERRARO JUNIOR, L. A. **Encontros e caminhos**: formação de educadoras(es) ambientais e coletivos educadores. Volume 1. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.

BRASIL. Decreto nº. 7219. **Diário Oficial da União**. Brasília: 24-jun-2010.

BRASIL. **Relatório Projeto Pibid 2013**. Disponível em <http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>. 2014. Último acesso em 09-07-2015.



DUBOW, M.; SILVA JÚNIOR, J.R.; FERREIRA, M. Atuação da Química em um projeto interdisciplinar no âmbito do PIBID Ciências e Matemática. **Anais do 34º EDEQ**, 2014.

FRANCISCO JUNIOR, W. E. Experiências de Leitura: reflexões em um contexto de formação inicial em Química pelo PIBID. **Ciência & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 171-188, jan. 2015.

GALIAZZI, M.C.; MORAES, R. Comunidades aprendentes de professores: uma proposta de formação no PIBID-FURG. In: GALIAZZI, M.C.; COLARES, I.G. **Comunidades Aprendentes de Professores: o PIBID na FURG**. Ijuí: Unijuí, 2013.

GODINHO, A.A.M.; NUNES, D.S.N.; MATTE, G.P.; GLÓRIA, V.S. Ações do PIBID/IFRS para trabalhar com sexualidade, sexo, gravidez e drogas na educação especial. **Anais do EDEQ 33**, 2013.

GOULART, T.B.; et al. Aula de seminário integrado, subprojeto-química /PIBID/Bagé. **Anais do 33 EDEQ**, 2013.

KRAISIG, Â.R. et al. Abordagem dos conceitos de átomo, molécula e elemento químico através de uma atividade de modelagem desenvolvida pelo PIBID Química/UFSM. **Anais do 33º EDEQ**, 2013.

MALDANER, O.A.; FRISON, M.L. Constituição do conhecimento de professor de Química em tempos e espaços privilegiados na licenciatura. In: NERY, B.K.; MALDANER, O.A. (org.) **Formação de Professores: compreensões em novos programas e ações**. Ijuí: Unijuí, 2014.

MARQUES, S.G.; HALMENSHLAGER, K.; WAGNER, C. Abordagem Temática na Iniciação à Docência. **Anais do IX ENPEC**, 2013.

MASSENA, E.P. Avaliando a produção científica em torno do PIBID: tendências, relevâncias e silenciamentos. **Anais do IX ENPEC**, 2013.

MELO, V.R.G.; SANTOS, B.S.; ANDRADE, S.L.S.; RICARDO, D.S. a utilização de jogos didáticos no ensino de ciências e biologia como uma metodologia facilitadora para o aprendizado. **Anais do VI ENFORSUP**, 2015.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. Análise textual discursiva. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

PARIZZI, T. et al. Revitalização do laboratório de ciências: uma contribuição do projeto PIBID/Química na formação de professores. **Anais do 34º EDEQ**.

POZO, Juan I.; CRESPO, Miguel A.G. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RADÜNZ, K. et al. Bolo de caneca como ferramenta para o ensino de estequiometria. **Anais do 34º EDEQ**, 2014.

RAMOS, J.G.G.; CAMARGO, S. A visão de Licenciandos de Biologia, Física e Química sobre as Implicações do PIBID em Duas Escolas Públicas Estaduais de Curitiba. **Anais do IX ENPEC**, 2013.

RIBEIRO, M.E.M. O papel de uma comunidade de prática de professores na promoção do interesse dos alunos em aulas de Química. 2013. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Faculdade de Física, PUCRS, Porto Alegre, 2013.

RIBEIRO, M.E.M.; RAMOS, M.G. o PIBID – subprojeto Química - no contexto das Instituições de ensino superior no Rio Grande do Sul. **Anais do V Seminário Institucional do PIBID Univates, III Simpósio Nacional sobre Docência na Educação Básica: ser professor: desafios e possibilidades**. Univates. Lajeado, 2015.

ROCHA, L.K.T.A.; GODOY, C.; MESQUITA, N.A.S. Caminhos entre o pensar e o fazer pedagógico de bolsistas do PIBID/Química: contextualização e linguagem em foco. **Anais do IX ENPEC**, 2013.

RUIZ, A.I.; RAMOS, M.N.; HINGEL, M. **Escassez de professores no ensino médio: propostas estruturais e emergenciais**. Relatório da Comissão Especial do CNE. Brasília: 2007.



SILVA, J.M.; HALMENSCHLAGER, K. R.1; WAGNER, C. Aplicação da perspectiva de abordagem temática na iniciação à docência. **Anais do Encontro sobre Investigação na Escola**, 2013.

SIQUEIRA, M.; MASSENA, E.P.; BRITO, L.D. Contribuições do PIBID à construção da identidade e de saberes docentes de futuros professores de ciências. **Anais do IX ENPEC**, 2013.

SOUZA, S.R.; QUOOS, A.; THOMAZ, C.B.; SEVERO FILHO, W.A. Ludopedagogia: uma estratégia versátil, dinâmica, empolgante e eficiente para assimilação e revisão de conteúdos de Química. **Anais do 32º EDEQ**, 2012.

WENGER, E. **Comunidades de prática**: aprendizagem, significado e identidade. Madrid: Paidós, 2001.



CONSTITUIÇÃO DO SER E FAZER DOCENTE POR MEIO DE PRÁTICAS DESENVOLVIDAS NO PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID)

Camila S. Ohlweiler (IC)¹

Edela Lutz (FM)²

Fernanda de Moura Malheiros (IC)³

Taila Soares (IC)⁴

Anna Maria Deobald (PQ)⁵

Fabiana L. B. Pires (PQ)⁶

Palavras-Chave: Docência. PIBID. Vivências.

Área Temática: Programas de Início à Docência - PID

Resumo: Para graduandos do curso de Licenciatura, os programas de iniciação à docência são um aporte para o desenvolvimento de sua formação docente. Dessa forma, o presente artigo descreve experiências e concepções adquiridas por um grupo de “pibidianos” graduandos da Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha – *Campus* Panambi durante as ações realizadas ao longo de dois anos inseridos no PIBID, com o subprojeto denominado Jogos Lúdicos, Química e Inclusão: essa combinação é possível? este artigo possui o objetivo de demonstrar a importância desse programa institucional, como ocorre o trabalho realizado e relatar algumas experiências vivenciadas. Estas têm proporcionado diferentes emoções, sensações e saberes, que influenciam grandemente na constituição como docente.

INTRODUÇÃO

O PIBID Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha - *Campus* Panambi possui em desenvolvimento o subprojeto denominado Jogos Lúdicos, Química e Inclusão: essa combinação é possível? Sua proposição é permear essas três dimensões da educação, jogos lúdicos como recurso para o ensino de Química em turmas que contemplam estudantes com necessidades educacionais específicas. Porém, a proposta fundamental não está em jogos lúdicos, mas em toda maneira, recursos ou métodos para o ensino da Química neste contexto de inclusão, que infelizmente em alguns espaços escolares muito se discursa, porém pouco se realiza para que se torne real e efetiva essa inclusão.

Anterior a esses dois anos de experiências no PIBID, a essência do subprojeto foi apenas jogos lúdicos, como ferramentas alternativas para o ensino da Química mais contextualizada, dinâmica e interativa, planejado principalmente para o Ensino Médio. Porém, a partir do ano 2014, a inclusão foi acrescentada ao fundamento dos trabalhos a serem desenvolvidos, bem como a participação de uma escola de ensino fundamental no Programa.

Ao longo desse novo percurso, as ideias e concepções para o ensino da Química passaram a ser ampliadas, incluindo também o ensino de Ciências no Ensino Fundamental, considerando as mais diversas formas e métodos, pela necessidade de, quando possível, tornar palpáveis alguns conceitos químicos, físicos e biológicos tão abstratos, para sua maior compreensão por parte tanto dos estudantes com necessidades educacionais específicas quanto dos demais, que em suas limitações, como qualquer outro possui, pudessem efetivamente compreendê-los.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS. E-mail: camilasohl@gmail.com.

2 Escola Municipal de Ensino Fundamental Bom Pastor; Rua Edmundo Bahmeier, 183, Panambi, RS.

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.

4 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.

5 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.

6 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.



Desde então muitas práticas foram desenvolvidas, recursos foram criados e ações estão sendo efetuadas para o crescimento e ampliação do vislumbre e do conhecimento dessa área, que para muitos é distante, maçante e descontextualizada. Porém, se abordada com motivação, sabedoria e entusiasmo se torna fascinante e rica em saberes.

ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NA ESCOLA PARCEIRA DO PIBID

A escola selecionada para o desenvolvimento do subprojeto é de Ensino Fundamental da rede municipal da cidade de Panambi-RS, chamada Escola Municipal de Ensino Fundamental Bom Pastor. Essa atende aproximadamente 600 estudantes do 1º ao 9º ano, apresentando uma história de 35 anos dentro da comunidade. Possui estrutura para atendimento educacional especializado, incluindo acessibilidade, sala de recursos e atendentes para o auxílio de seus alunos com necessidades educacionais específicas.

A Escola proporciona aos alunos Projetos Educacionais, os quais são modificados a cada ano, pois são financiadas pela CONDICAP (Fundo Municipal da Criança e do Adolescente) que delimita a verba para todos os conveniados, entre eles o Projeto de Dança Escolar. Também há Projetos de Musicalização e Coral Pastorzinho, que são financiados pela Prefeitura de Panambi, com o objetivo de integrar os alunos à comunidade e desenvolver o crescimento individual e coletivo dos estudantes, visando seu aprendizado.

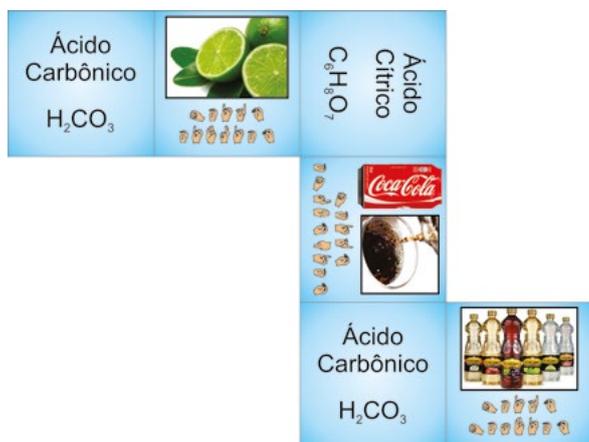
Após o reconhecimento da Escola desde sua estrutura física até sua dinâmica administrativa e docente, o grupo passou a analisar as necessidades das turmas para o desenvolvimento das ações, pensadas e posteriormente planejadas, destinadas aos 8º e 9º anos. Os 8º anos totalizam 65 alunos divididos em três turmas, já os 9º anos possuem 56 alunos divididos em duas turmas.

No primeiro ano, na EMEF Bom Pastor foi realizado um trabalho, apenas com alunos das turmas de 9º ano, nas quais não havia alunos com necessidades educacionais específicas. Foram desenvolvidas atividades relacionadas ao ensino de funções químicas inorgânicas (ácido, base, sais e óxidos).

Para tanto, utilizamos como metodologia a aplicação do jogo Dominóqui, baseado no dominó habitual, contudo modificado para contemplar os conceitos das quatro funções inorgânicas. Esse foi elaborado pela turma 01 da Licenciatura em Química na disciplina de Diversidade e inclusão no ano de 2013, e doado ao PIBID.

O jogo Dominóqui é composto por quatro conjuntos de peças específicas de cada função inorgânica, no qual cada peça é estruturada com o nome e a fórmula química de uma substância do lado esquerdo e, do lado direito, o nome de outra substância escrita em Libras com uma figura relacionada ao seu uso ou aplicação. Os jogadores devem encaixar o lado de uma peça com o nome da substância, em português, com outra peça que contém a respectiva figura de onde essa substância é encontrada, com a nomenclatura em Libras ou vice-versa, conforme demonstra a figura 1.

Figura 1 – Peças Dominóqui



Fonte: dos autores.

Nos dias em que estivemos com os estudantes, a atividade foi desenvolvida em três momentos:



- 1º Foi aplicada uma cruzadinha com questões referentes às quatro funções inorgânicas que estavam contempladas no jogo, com o objetivo de verificar os conhecimentos prévios dos educandos, bem como o que eles haviam construído em sala de aula acerca do conteúdo.
- 2º Aplicação do jogo Dominóqui e demonstração/ensino do alfabeto em Libras. Cada grupo jogou pelo menos uma vez o dominó de cada uma das funções.
- 3º Nova aplicação da cruzadinha, com o objetivo de mensurar o quanto o jogo pôde auxiliar os educandos na aprendizagem dos conceitos referentes às funções inorgânicas.

A partir dessa atividade, podemos concluir que o compromisso e a missão do profissional da educação em ensinar é fazer efetivo o ensino e a aprendizagem. Neste ínterim de ensinar, aprender passa a ser uma tarefa nada simples, contudo prazerosa, pois contempla a aventura, a criatividade, o agir, interagir e o envolver-se com os educandos. Segundo Freire 1996 “[...] ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (p. 22).

Ainda, observamos a dificuldade em elaborar um método de avaliação que pudesse mensurar o auxílio do jogo na aprendizagem dos estudantes, pois como as demais metodologias de ensino, cada uma irá auxiliar individualmente alguns alunos e outros não, da mesma forma o jogo pode ser eficaz para um educando e para outro não. Essa atividade contribuiu para nosso crescimento na constituição do ser e fazer docente, já que a docência se dá na prática e no convívio da escola, juntamente com estudantes e professores, não apenas no conhecimento das teorias pedagógicas, mas muito mais no contato e envolvimento com a comunidade escolar.

Além do crescimento adquirido, também observamos a importância desses momentos para os educandos, o quanto eles se envolvem e interagem, se motivam e, conseqüentemente, ampliam seus conhecimentos. Dessa forma, percebemos que o PIBID desempenha um papel importante, não somente para os futuros docentes, mas também aos educandos, que são privilegiados por participar de atividades diversificadas, em contato com outros sujeitos, oportunizando uma relação harmônica com a escola e percebendo que não é somente em sala de aula que o processo de ensino e aprendizagem ocorre.

No segundo ano de PIBID, trabalhamos com turmas de 8º ano pelo fato de haver uma aluna com necessidades educacionais específicas, com o objetivo de verificar metodologias e alternativas inclusivas, de forma a observarmos o aprendizado e suas relações/interações com o grupo. Por isso, cada atividade foi pensada detalhadamente para facilitar a participação da aluna, de acordo com as necessidades e limitações, como a escrita de textos em letra script maiúscula, o cuidado com o nível de dificuldade das atividades físicas e a atenção especial em cada momento. Isso permitiu que ela participasse em igualdade de condições dos colegas, estimulando a solidariedade e ajuda mútua no grupo.

Conforme Darcy Raiça (2006, p. 52) “quando se pensa em práticas inclusivas que auxiliam as pessoas a aprender com êxito deve-se dar ênfase ao trabalho grupal”. E, ainda, relata que “a convivência com os pares torna-se fator poderoso pois promove ajustes comportamentais importantes para sociabilidade do aluno”.

Nessa atividade, planejamos um miniprojeto “Vida saudável - alimentação equilibrada”, desenvolvido em três encontros no turno inverso ao da aula. O primeiro encontro tratou de problematizar esse assunto com algumas perguntas quanto aos hábitos alimentares dos alunos, a realização de experiências e a visualização de um vídeo “Muito além do peso” (BRASIL, 2012), referente à quantidade de açúcar no refrigerante e óleo nos salgadinhos. Ainda, houve a degustação de frutas e legumes com os olhos vendados e, para finalizar, construímos uma pirâmide alimentar gigante com alimentos aleatórios entregues aos alunos, os quais falavam sobre cada alimento e os colocavam na pirâmide.

A figura 2 mostra a degustação das frutas e legumes, momento prazeroso para os alunos, no qual conheceram novos sabores e sensações, sendo uma das atividades mais apreciadas pelo grupo.



Figura 2 - Alunos degustando frutas e legumes



Fonte: dos autores.

No segundo encontro preparamos uma receita de barra de cereais, com o intuito de promover a aprendizagem referente à importância das fibras na alimentação, possibilitando a compreensão da Química nos processos alimentares. Nesse dia, todos auxiliaram na produção do alimento realizado no refeitório da escola, com posterior degustação. Esse foi um momento muito alegre e divertido, pois todos participaram ativamente do processo de ensino e aprendizagem num contexto diferente da sala de aula, com uma atividade prática e muito diferente de tudo o que já haviam feito tanto na escola quanto em suas próprias casas, tendo em vista que muitos estudantes nunca haviam preparado algum alimento (Figura 3). E para nós, futuros docentes, aprendemos muito além da elaboração de metodologias, organização da turma, do tempo para realização de todas as atividades, pois estávamos em contato direto com os estudantes durante um longo período.

Figura 3 – Alunos e Pibidianos preparando o alimento



Fonte: dos autores.

No último encontro, priorizamos a atividade física, realizando um circuito de atividades com charadas a serem decifradas ao longo do percurso, com a finalidade de colocar aos alunos quão importantes são as atividades físicas para uma vida saudável, concomitante a uma alimentação equilibrada. A figura 4 mostra o envolvimento do grupo nas atividades propostas.



Figura 4 – Atividade física.



Fonte: dos autores.

Enfim, todos os encontros com a turma foram excelentes, foi um grande aprendizado para o exercício futuro da docência, quanto ao portar-se em relação aos alunos, às diversas metodologias que podem ser utilizadas, a organização das ideias e o preparo dos materiais e, também, em relação ao planejamento do tempo para cada atividade. Além disso, foi possível articular a teoria aprendida na Licenciatura com ações praticadas.

SEMINÁRIOS E OFICINAS

No primeiro ano de atuação do grupo nas atividades do PIBID, tivemos alguns seminários elaborados pelos Pibidianos. Esses foram divididos em duplas para realizar os seminários que contemplassem como assunto principal a educação em geral, ou o ensino de Química ou ainda relacionado à inclusão de pessoas com necessidades educacionais específicas (PNES). Os grupos foram sorteados, porém a dupla que decidia o assunto a ser discutido.

Durante esse período foram tratados diversos assuntos e concepções de ensino, aprendizagem, Química, educação e inclusão, assim como tema do Autismo na visualização do filme *Rain Man*. O outro seminário foi referente ao ensino de Física no Brasil segundo Richard Feynman, tratando de metodologias aplicáveis também à Química. Outro tema abordado foi a Deficiência Visual com a discussão e apresentação sobre o assunto, e atividades para conscientização e conhecimento dessa deficiência. Seminário da Deficiência Auditiva, com a apresentação de um vídeo confeccionado pelo grupo, problematizando o desconhecimento da Língua Brasileira de Sinais (Libras), de forma a motivar a busca pelo conhecimento de alguns sinais e apresentação das singularidades da deficiência.

Já no segundo ano, durante o período no PIBID, participamos de diferentes oficinas que auxiliam na formação profissional, em suas diversas peculiaridades, tanto no ponto de vista didático-metodológico, quanto específico da área da Química, inclusão, e a formação geral.

A temática abordada nas oficinas contemplou desde a ampliação do conhecimento de softwares, até formação docente. A Oficina de Formatação Word, por exemplo, nos possibilitou conhecer as disponibilidades do Word contidas na sua barra de ferramentas, pois são muitas que fazem toda a diferença na escrita e sua organização. Ainda um bolsista do PIBID que trabalha com o software Corel Draw ofereceu uma oficina sobre esse programa. Esse software é muito utilizado pelo PIBID, principalmente para confecção das cartas e tabuleiros dos jogos, além dos templates e banners. Por isso, foi de grande importância conhecermos e aprendermos sobre esse programa, para que todos possam colaborar com a confecção dos materiais do PIBID.

Adicionalmente, foi proporcionada a Oficina de Teatro, em que simulamos algumas situações de dramatização e escrita, além da elaboração e atuação de um script. Este foi um momento muito interessante, envolvente, dinâmico, interativo, engraçado e divertido, pois todos, tímidos ou não, tiveram a oportunidade tanto de desenvolver seu lado criativo quanto o seu lado ousado de ser.

As bibliotecárias do IF Farroupilha - *Campus Panambi* nos possibilitaram o acesso às regras da ABNT para referências, citações, artigos e resumos com uma oficina sobre este tema. Por meio de uma apresentação em multimídia e material impresso disponibilizado, elas nos apresentaram as principais normas da ABNT. Esse foi um momento muito importante para tirarmos todas as dúvidas que surgem ao escrever nossos trabalhos acadêmicos, pois são muitas regras



que por não conhecermos totalmente, acabamos esquecendo, mas quando revemos, em um momento exclusivo, podemos aprender muito mais.

Além disso, em três momentos, foi realizada a Oficina “Química na cozinha” ministrada pela professora Ana Lúcia Mohr, o mestrando Tiago Fracari e a técnica de laboratório Daniela Frigi. No primeiro dia abordamos o preparo de um bolo e o quanto podemos explorar a Química neste contexto. Além da degustação, também confeccionamos cartazes que apresentassem um tema gerador e as demais ramificações que se reportem ao tema central para serem estudadas tanto em Química, Física, Biologia, ou até mesmo em Geografia, História e Educação Física.

Dando continuidade, no segundo dia preparamos uma receita de palatinhos salgados integrais e com essa receita também visualizamos os conteúdos da área de Química que poderiam ser abordados a partir dela. Ainda, assistimos o vídeo “muito além do peso” referente à influência da mídia no consumo de alimentos por crianças e adolescentes. No terceiro dia retomamos o ocorrido no encontro anterior, quanto à receita preparada, os conceitos químicos que poderiam ser explorados somente com essa receita, e a necessidade que há no ensino de Química de contextualizar os conceitos com a vida cotidiana dos alunos. Após, estivemos com a técnica de laboratório que nos trouxe um trabalho realizado em uma escola do município de Santa Maria, RS, em aulas de Química. Esse momento abordou conteúdos do 2º e 3º anos do Ensino Médio, de forma interativa e contextualizada, como por exemplo, no preparo de maionese.

O desenvolvimento da oficina sobre química de alimentos nos permitiu observar o quanto é importante à área da Química, e, principalmente, como podemos instigar e questionar os estudantes trazendo-os para aula, motivando-os ao estudo da Química, de forma que compreendam as reações que ocorrem constantemente em suas vidas.

Além dessas, participamos de uma oficina sobre inclusão na perspectiva da Deficiência Auditiva, que nos possibilitou visualizar e entender como se dá essa deficiência, além de aprender um pouco sobre a língua de sinais e conhecer alguns sinais básicos que nos dão subsídio para interagir com os alunos surdos. E, também, participamos da Oficina de Análise Textual Discursiva (ATD), que possibilita a realização da pesquisa e da escrita científica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a participação no PIBID, que nos proporciona o contato com os estudantes, a participação nas oficinas, a elaboração de seminários, as experiências conquistadas, a relação com os professores supervisores, nos possibilita um crescimento como futuros docentes, e percebemos que esse programa está cumprindo com seu objetivo de incentivo à docência. Como consequência, durante o período de nossa formação, podemos perceber a diferença entre os licenciandos que participam do PIBID e os demais, principalmente quando entram em contato com os alunos, tanto nos Estágios como em outras oportunidades.

Além disso, aprendemos na prática o funcionamento da inclusão, ao pensarmos estratégias para o ensino da Ciência nesse contexto e acompanharmos a participação do aluno com necessidades específicas. Para isso, organizamos tudo minuciosamente, cientes de que para a efetiva educação inclusiva é necessária uma mudança na prática pedagógica.

Para além do ensino de Química, também foi necessário pensar na temática abordada pela Ciência do Ensino Fundamental, porquanto o Programa foi aplicado em uma escola de Ensino Fundamental, que contempla a Física e a Biologia.

REFERÊNCIAS

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

RAIÇA, Darcy. **Dez questões sobre a educação inclusiva da pessoa com deficiência mental**. São Paulo: Avercamp, 2006.



O PIBID DA QUÍMICA E O DEBATE NUMA DECISÃO URBANÍSTICA NO ENFOQUE CTS

Edi Morales Pinheiro Junior (TC)¹

Moacir Langoni de Souza² (PQ)²

Palavras-chave: Rheingantz. Tema-problema. CTS.

Área Temática: Programas de Início à Docência - PID

Resumo: O foco do trabalho é a análise crítica de uma Unidade Aprendiz (UA) desenvolvida junto a licenciandos de Química e professores do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. A UA teve como foco o debate e a problematização a respeito do destino de uma das zonas mais emblemáticas e com capacidade de desenvolvimento urbano da cidade do Rio Grande - RS: a área da antiga fábrica têxtil Rheingantz e seus arredores. O pano de fundo foi a abordagem do Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS) que, através dos nossos interlocutores teóricos, entendemos estar em sintonia com o nosso contexto histórico-cultural. Nesse contexto, buscamos deternos em uma das modalidades chamada “CTS puro”, em que o conhecimento científico desempenhou um papel secundário. Um desafio para nós! Visto que nesta modalidade poderiam ou não emergir conteúdos disciplinares da Química.

1 CONTEXTO DO RELATO

“[...] cabe aos professores(as) buscar constantes alternativas metodológicas para cumprir, executar currículos concebidos, em geral, em âmbitos alheios ao contexto da comunidade escolar. Currículos não neutros, não isentos de valores. Currículo entendido como caminho, como trajetória formativa.”

Décio Auler

O presente relato está centrado em uma análise crítica de uma Unidade Aprendiz (UA)³, intitulada “Debatida decisão urbanística - Área da fábrica Rheingantz. Agora, envolvidos se perguntam: o que será o amanhã?”, desenvolvida com alunos e professores do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), da Química - Licenciatura, da Universidade Federal do Rio Grande - FURG. A referida UA teve como foco o debate, a problematização de uma das zonas mais emblemáticas e com capacidade de desenvolvimento urbano da cidade do Rio Grande - RS: a área da antiga fábrica têxtil Rheingantz e seus arredores.

Segundo o tema-problema fictício, depois de vários anos de abandono e falta de iniciativas começaram a ser delineadas decisões sobre a configuração ao entorno da área da fábrica Rheingantz.

Escolhemos como pano de fundo o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), com foco na abordagem do Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade (PLACTS), que através dos nossos interlocutores teóricos entendemos ser o pensamento adequado, uma vez que está em sintonia com o nosso contexto histórico-cultural.

Chamamos atenção nesta parte para o pensar da UA-CTS, em que houve um especial destaque para o tema-problema em questão e as teorias que sustentaram o nosso fazer. Apresentamos uma das tradições CTS, dimensão

1 Universidade Federal do Rio Grande (FURG)/Instituto de Oceanografia (IO)/Av. Itália - km 8, Campus Carreiros, CEP: 96203-900, Rio Grande-RS/Brasil.

2 Universidade Federal do Rio Grande (FURG)/Escola de Química e Alimentos (EQA)/Av. Itália - km 8, Campus Carreiros, CEP: 96203-900, Rio Grande-RS/Brasil. moacirlangoni@gmail.com

3 O termo Unidade Aprendiz substitui o que anteriormente chamamos de Unidade de Aprendizagem, ferramenta para a estruturação sistêmica e dialética dos conteúdos planejados pelo professor pesquisador. Entendemos que o termo Unidade de Aprendizagem sinaliza para o planejamento em que a aprendizagem é compreendida como algo intrínseco. De outro modo, assumimos que as possibilidades de aprender se apresentam tanto no planejamento quanto na ação da unidade e por isso esta é aprendiz (PINHEIRO JR e FREITAS, 2011).



que pretendemos contemplar na próxima seção por meio das atividades propostas e aprofundar teoricamente na seção seguinte em que se analisa algumas das atividades propostas.

2 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

“[...] Escapar do linear em direção ao transversal e às redes. Alargar fronteiras disciplinares, construir cenários e pensar utopias.”

Maíra Baumgarten

O objetivo específico da UA-CTS foi de criar um cenário, na sala de aula do PIBID, propício à participação democrática, pois nesse contexto partimos do pressuposto do aprender participando (AULER, 2007). O cenário criado pode vir a ser um lugar apropriado para que os atores sociais tomem parte nos seus debates, em que o valor das informações e argumentos, responsabilidade social e ambiental, a disposição para negociar divergências, consensos e decisões, são algumas das mais importantes nas decisões relacionadas a Ciência e Tecnologia (C&T).

Como partida, o tema-problema foi apresentado aos alunos através de uma reportagem fictícia de um jornal de grande circulação na cidade (Figura 1). Essa reportagem tinha como manchete “Área da antiga fábrica têxtil Rheingantz poderá ser vendida em leilão”, seguida pelo texto a seguir:

Após sete meses de costura jurídica entre credores trabalhistas, tributários, Justiça do Trabalho, Justiça Federal, Justiça Estadual, Promotoria de Justiça, Fazenda Nacional, IPHAE, FEPAM, Município de Rio Grande, Procuradoria-Geral do Estado, proprietários e investidores, a área foi liberada para leilão. Agora, ocupantes de imóveis anexos ao local vivem dias insegurança. **Página 3**

A sequência, na página 3, seguiu com uma descrição mais detalhada da área liberada para a venda em leilão. Inicialmente havia sido pensado um projeto de um Parque Tecnológico de âmbito interregional, articulado pelo Conselho para o Desenvolvimento Regional (CDR), que segundo seus representantes, poderia colocar a região na vanguarda do desenvolvimento.

Tal projeto teria encontrado muita resistência de várias frentes, com diferentes perspectivas e até mesmo contrárias. Se opuseram ao projeto: a Associação para o Desenvolvimento Local do Rio Grande, que defendia a construção para um Parque Temático, uma luxuosa área residencial, de lazer e lojas de griffe; os Cidadãos por um Rio Grande para Todos, que lutavam pela permanência dos ocupantes atuais e melhorias da infraestrutura local (água encanada, rede de esgoto, energia elétrica, recolhimento de lixo, limpeza de rua e etc); e por fim o Gabinete de História do Rio Grande, que militava ativamente pela preservação do patrimônio histórico, bem como a recuperação das construções históricas. A população e os setores organizados da sociedade se perguntavam: o que será o amanhã? Caberia ao Conselho Municipal da Cidade do Rio Grande, acolher as diferentes proposições, ponderar a respeito dos argumentos a serem apresentados pelos setores envolvidos e deliberar sobre o destino do emblemático local da extinta fábrica, em sessão plenária.



Figura 1: Tema-problema apresentado através da reportagem fictícia no jornal



Fonte: dos autores.

Nessa última parte da reportagem os setores da sociedade envolvidos também foram apresentados ao grupo de alunos, o que mais tarde serviu de subsídio para a organização e desenvolvimento da sessão plenária.

Como segunda atividade foi proposto aos alunos um encaminhamento intitulado: “O que sabemos e opinamos a respeito do tema/problema” (anexo A). Essa atividade buscou o levantamento do conhecimento prévio dos alunos a respeito do tema-problema e é nesse ponto que o trabalho se assenta, pois foi parte das atividades que mais nos chamou atenção, por conta da participação mais efetiva dos alunos e também pela consistência das respostas aos questionamentos. Assim, pretendemos mais a frente analisar e discutir no presente relato, especialmente a questão dos valores a serem considerados no desenho de novos espaços urbanos.

Nos encontros que seguiram, a UA contou com as seguintes atividades: retomada com esclarecimentos básicos a respeito dos questionamentos; divisão do grupo de alunos (em torno de 20 alunos) para atuarem nos setores da sociedade (Conselho Municipal da Cidade do Rio Grande, CDR, Cidadãos por um Rio Grande para Todos, Associação para o Desenvolvimento Local do Rio Grande, Gabinete de História do Rio Grande); distribuição das orientações para os setores da sociedade e das questões para fundamentar a decisão); discussão entre os setores da sociedade, via fórum, no Moodle; e, sessão plenária.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

“Educar, numa perspectiva CTS é, fundamentalmente, possibilitar uma formação para maior inserção social das pessoas no sentido de se tornarem aptas a participar dos processos de tomadas de decisões conscientes e negociadas em assuntos que envolvam ciência e tecnologia.”

Irlan von Linsingen

Tendo como contexto o cenário apresentado anteriormente, nesta parte iremos discutir alguns entendimentos do enfoque CTS evidenciados no planejamento e desenvolvimento da UA.



Em termos de técnicas do enfoque CTS, destacamos a realização da sessão plenária que problematizou as diferentes proposições e permitiu ponderar a respeito dos argumentos apresentados pelos setores da sociedade, uma dinâmica com representação pelos estudantes, dimensão bastante valorizada no âmbito CTS.

Como passo secundário, os questionamentos com os aprendentes, em seu escopo procurou aprofundar especialmente os conteúdos conceituais de estrutura e desenho urbano. Assim, além de favorecer um movimento de superação de abordagens conceituais fragmentadas a UA também possibilitou a reflexão e a problematização das construções historicamente realizadas sobre a atividade científico-tecnológica (AULER, 2007), porque oportunizou a expressão da dimensão política na sala de aula, através do exercício do senso crítico, posicionamento diante das ações que envolveram tomadas de decisões.

No que concerne aos posicionamentos assumidos pelos aprendentes, a partir de suas respostas, a opinião pessoal de cada um a respeito da estrutura e desenho urbano, evidencia-se a qualidade das respostas que mostraram um bom nível de análise e informatividade sobre a temática. Destacamos algumas que mais nos chamaram atenção pela importância dos valores considerados e expressos:

“Valorização do trabalhador local tendo este prioridade nas contratações de estudo do contexto histórico e social dos locais de construção”.

“Ao desenhar novos espaços urbanos é necessário se preocupar com os moradores ao redor, se vai prejudicar a saúde da população ou ao meio ambiente como a construção de fábricas que geram vários resíduos e poluição. Também é necessário se preocupar com a necessidade ou não de demolir prédios históricos e a geração de desemprego”.

“A mobilidade urbana em primeiro lugar, junto com a comodidade, para que a sociedade em volta da determinada área urbana viva com mais tranquilidade”.

“Valores históricos sempre devem ser considerados, pois é a história da cidade, este é um ponto forte até para o turismo. Claro que ter shoppings e casas de luxo é bom, porém acho que existem outros fatores importantes, hospitais e moradias com preço mais acessível; escolas. Tudo depende da necessidade da população”.

“* Planejamento com inteligência * Vontade de ação firme para executar * Estrito cumprimento da lei”.

“Valores sócio-econômicos, pois mesmo dentro de uma cidade há diversos aspectos a serem levados em conta, cada região tem prioridades diferentes”.

Com relação a esses posicionamentos, eles vão ao encontro da justificativa apresentada na parte introdutória a respeito da escolha do enfoque CTS, como pano de fundo, em especial o PLACTS, pois concordamos com Linsingen, que ao discorrer sobre a visão tradicional da C&T afirma:

Não há nesse processo a intenção de um encapsulamento da sociedade que opta por um desenvolvimento científico e tecnológico com essas características, mas implica conquistar autonomia para definir de que maneiras essa sociedade particular deseja funcionar, em que base tecnológica deseja estabelecer suas relações sociotécnicas (2007, p. 8).

Auler (2007) também evidencia que nos países da América Latina e da África, onde um conjunto significativo da população é afetado por carências materiais, os estudos CTS, repercutem de forma menos intensa e sistemática, o que não ocorre em contextos (norte-americano e europeu) nos quais as condições materiais da população estão razoavelmente satisfeitas (*Ibidem*). Outro contexto social, político, econômico e cultural, outras sociedades orientadas por objetivos socialmente distintos (DAGNINO, 2008).



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Na vida aprendemos quando resolvemos problemas, quando solucionamos desafios. Problemas e desafios exigem o emprego de conhecimentos apropriados anteriormente, solicitando, ao mesmo tempo diferentes combinações e relações entre esses saberes, levando a reconstruí-los. [...]”

Roque Moraes

Atinente a seção acima e circunscrito ao contexto educativo, em que objetivamos enfocar, daí o uso do termo enfoque CTS (Auler, 2007), buscamos nos deter em uma das modalidades chamada “CTS puro”, em que o conhecimento científico desempenhou um papel secundário. Este foi aprofundado com o objetivo de compreensão dos conteúdos tratados pela abordagem CTS (PINHEIRO, SILVEIRA e BAZZO, 2007). Um desafio para nós da Química - Licenciatura! Visto que nessa modalidade poderiam ou não emergir conteúdos disciplinares da Química. Segundo outras modalidades citadas e descritas também pelos mesmos autores, julgamos inicialmente como uma aposta mais adequada a modalidade chamada “C&T por meio de CTS”, na qual estrutura-se o conteúdo científico por meio de CTS. Essa estruturação poderia acontecer numa só disciplina ou por meio de trabalhos multidisciplinares e interdisciplinares. De modo consensual apostamos, como num “salto sem rede”, a modalidade “CTS puro”. Uma crítica a ser acrescentada é o fato do tema-problema proposto ser fictício. Cabe a nós uma reflexão à pergunta feita por Auler: “Num mundo com tanto problema real, porque fazer um trabalho com temas-problemas fictícios?” (2014 - 3.º SINTEC/FURG).

5 REFERÊNCIAS

- AULER, Décio. **Enfoque ciência-tecnologia-sociedade**: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, p. 1-20, 2007.
- BAUMGARTEN, Maíra. **Conhecimento e sustentabilidade**: políticas de ciência, tecnologia e inovação no Brasil contemporâneo. Porto Alegre: Editora da UFRGS/Editora Sulina, 2008.
- DAGNINO, Renato. **Neutralidade da ciência e determinismo tecnológico**. Campinas: Editora da Unicamp, 2008.
- LINSINGEN, Irlan von. **Perspectiva educacional CTS**: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, v. 1, n. especial, p. 1-19, 2007.
- MORAES, Roque. Aprender ciências: reconstruindo e ampliando saberes. In: GALIAZZI, Maria do Carmo; AUTH, Milton; MORAES, Roque e MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). **Construção curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.
- PINHEIRO, Nílceia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto e BAZZO, Walter Antonio. **Ciência, tecnologia e sociedade**: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.
- PINHEIRO JR, Edi Morales e FREITAS, Diana Salomão de. **Unidade Aprendiz em enfoque CTS**: refletir e repensar a mudança no Código Florestal brasileiro In: ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA, 31. 2011, Rio Grande. **EDEQ - 31 anos: Rodas de formação de Professores no Ano Internacional da Química**. Rio Grande: FURG, 2011. p. 01-06.

ANEXO A

Universidade Federal do Rio Grande (FURG)

Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID)

Prof. Edi Morales Pinheiro Junior e Prof. Moacir Langoni de Souza

Unidade Aprendiz (UA)/CTS

O que sabemos e opinamos a respeito do tema/problema



- 1) O que você entende por “estrutura urbana” e “desenho urbano”? Será que isso tem alguma influência em sua vida?
- 2) Desenhe um mapa mostrando a situação em que sua casa está localizada dentro da sua cidade e o caminho percorrido até o local onde você estuda. Quais são os elementos urbanos que atraem sua atenção em sua cidade ou nas rotas que costuma fazer?
- 3) Em todas as áreas da sua cidade há os mesmos serviços e instalações?
- 4) O que você mudaria no planejamento urbano da sua cidade? Por quê?
- 5) Como vai se criando uma estrutura urbana?
- 6) Você sabe o que é um Plano Diretor Urbano? Quem faz esse plano? Onde você pode consultar?
- 7) Você acha que a classe social ou o poder de compra das pessoas não tem qualquer relação com as áreas da cidade em que vivem? Como esses fatores são refletidos na estrutura urbana?
- 8) Devem os cidadãos participar das decisões sobre a estrutura urbana da cidade? Como? Ou essas decisões sobre a estrutura urbana da cidade devem ser deixadas nas mãos de técnicos ou políticos?
- 9) Que valores devem ser considerados no desenho de novos espaços urbanos ou na reconstrução, se existir?

REFERÊNCIAS

GALBARTE, Juan Carlos González. **La ciudad de Ahormada**: Un caso sobre urbanismo, planificación. Astúrias: Graficas RM, 2005.

Enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade



REPERCUSSÕES DO PIBID-QUÍMICA PARA ALUNOS CONCLUINTE DO ENSINO MÉDIO

Luísa Colombo Pontalti (IC)¹

Thiago Von Mulhen Vicentini (IC)²

Palavras-chave: PIBID-Química. Repercussões,

Área Temática: Programas de Início à Docência

Resumo: Este trabalho apresenta um estudo de caso que analisa os impactos causados pelo PIBID/Química, aos estudantes no âmbito da aprendizagem em Química. Por meio de questionário, 29 alunos concluintes do Ensino Médio responderam à perguntas referentes às suas lembranças e marcas (Bondía, 2002) de projetos realizados pelo grupo. Buscamos as melhores atividades, as mais marcantes e também as consideradas ruins, além dos motivos pelos quais os alunos assim as consideravam. Como principal resultado da análise percebemos que o pibid/química faz atividades que marcam os estudantes, cumprindo com seu dever para com o ensino.

INTRODUÇÃO

O PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência), ligado a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), é “uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a Educação Básica”. Dentre seus objetivos destacamos a qualificação da formação inicial e continuada dos professores. O programa promove a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas, desenvolvendo atividades didático-pedagógicas sob orientação especializada de um coordenador de área e de um professor supervisor.

O subprojeto da área de Química busca ampliar as condições para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos nesta disciplina, que muitas vezes é vista como difícil e distante da realidade. O PIBID se torna essencial nesta procura, pois oferece subsídios, como a dedicação dos bolsistas para executar e planejar atividades de ensino, bem como recursos, para a otimização do ensino público.

O discurso dos professores de Química parece se distinguir pela natureza hermética de seu conteúdo. O conhecimento químico, tal como é usualmente transmitido, desvinculado da realidade do aluno, significa muito pouco para ele. A transmissão-aquisição de conceitos de Química usa um discurso recontextualizado, que não é originado da prática dos professores que o usam na escola secundária, mas que foi produzido na distante Universidade (Chassot³, 2003, p.126).

A citação de Chassot expõe a necessidade de mudanças na forma do ensino de Química, e os pibidianos do grupo “Liga Química” de uma escola estadual de Porto Alegre, almejam esta diferenciação. Assim o grupo busca trabalhar com projetos que problematizem o contexto social, aliando à teoria a prática refletindo sobre a realidade percebida, que procurem alternativas que possam superar as dificuldades identificadas e valorizem as potencialidades de cada aluno.

METODOLOGIA

Este trabalho objetiva analisar os impactos causados na formação dos alunos no âmbito do aprendizado na disciplina de Química, a formação para o exercício da cidadania (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) e o fornecimento de meios para que os estudantes progridam em estudos posteriores.

- 1 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Química. Av. Ipiranga, 6681. Prédio 12B. Partenon Porto Alegre/RS CEP: 90619-900. isaah.pontalti@gmail.com.
- 2 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Química. Av. Ipiranga, 6681. Prédio 12B. Partenon Porto Alegre/RS CEP: 90619-900
- 3 Attico Chassot é licenciado em Química e Doutorado em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e pós-doutorando na Universidade Complutense de Madri. Publicou vários livros, entre eles *A Ciência é masculina? É sim, senhora!* (EdUnisinos, 2002) e *Educação consciência* (EdUNISC, 2003).



Tendo em vista uma abordagem descritiva, apresentamos uma análise quantitativa e qualitativa a partir das experiências narradas nas respostas de um questionário aplicado a 29 alunos concluintes do ensino médio, que tiveram contato com o PIBID-Química durante todo o Ensino Médio.

A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém ao mesmo tempo, quase nada nos acontece (Bondía⁴, 2002).

Bondía (2002) conceitua a experiência como algo que nos marca, assim iniciamos nossa busca pelas marcas que o programa deixou nos alunos, utilizando de perguntas como, por exemplo: Como foi seu primeiro contato com o PIBID – Química? Qual atividade você mais gostou? Qual atividade você menos gostou? E para uma análise quantitativa foi utilizada a escala de Likert⁵.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

É muito importante que os alunos saibam o que significa o PIBID e qual a sua função dentro da escola, então para tal, inicialmente, foi questionado aos alunos o que eles achavam que era o PIBID, se eles tinham conhecimento de quem eram os bolsistas e qual a finalidade do programa. Segundo os alunos, o PIBID tem o objetivo de ministrar aulas divertidas, diversificadas e interativas sobre Química, levando o conteúdo para a realidade deles, mostrando onde o conteúdo estudado é aplicado. Também foi verificado entre os alunos que o programa tem muita importância para a formação de novos professores, em função da vivência em sala de aula.

A fim de fazer uma análise quantitativa, utilizamos da escala de Likert para verificar se os alunos concordam ou discordam de quatro afirmações que consideramos relevantes sobre a atuação do PIBID na escola.

Tabela 1 - Escala de Likert

	C o n c o r d o Plenamente	Concordo	Indiferente	Discordo	Discordo Plenamente
O PIBID/ Química relaciona os conteúdos de química com o cotidiano.	12	14	18	1	
O PIBID/ Química trabalha com temas interessantes.	12	15	2	1	
Nas escolas onde existe a atuação do PIBID/ Química, os alunos são mais estimulados aos estudos.	6	17	12	1	
O PIBID/ Química auxilia na formação pessoal do aluno.	5	11	12		1

Fonte: Adaptada pelos autores.

Pela análise da tabela acima pode-se observar que a maior parte das respostas foram condizentes com a nossa proposta de trabalho.

Com a finalidade de buscar as marcas que ficaram nos alunos, questionamos sobre suas lembranças, qual havia sido o primeiro contato com o PIBID, quais as atividades que mais gostaram, quais que menos gostaram, e qual a

4 Jorge Larossa Bondía é doutor em pedagogia pela Universidade de Barcelona, Espanha. Publicou diversos artigos em periódicos brasileiros e possui dois livros traduzidos para o português: *Imagens do Outro* (Vozes, 1998) e *Pedagogia Profana* (Autêntica, 1999).

5 Escala de Likert é uma escala de resposta psicométrica onde os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação.



atividade que consideraram a mais importante. Para a maioria dos alunos, o primeiro contato foi através de uma pibidiana que auxiliava diretamente a professora, entrando em sala de aula e conduzindo monitorias. Outros afirmaram que sua primeira atividade foi sobre a Tabela Periódica, onde eles tiveram que cantar e dançar uma música para lembrarem as famílias da tabela e suas propriedades.

Várias atividades foram apontadas como a melhor, porém a mais citada foi o Teste da Chama, que cativou os alunos com a mudança de cor do fogo ao longo do experimento e mostrou o princípio dos fogos de artifício. Um jogo de competição sobre Funções Orgânicas, também ganhou destaque, pois teve grande importância no aprendizado, e, conforme a fala do aluno “a gente queria ganhar, então levamos a brincadeira a sério e aprendemos com isso.” Uma música sobre a Tabela Periódica, a visita ao Museu de Ciências e Tecnologias da PUCRS e a visita orientada na Feira das Profissões PUCRS também foram indicadas como atividades legais e divertidas.

Quando questionados sobre a atividade menos atraente, duas tiveram destaque, a música da tabela periódica, pois dentro da dinâmica os alunos deveriam dançar o que deixou alguns alunos constrangidos, e o experimento da batata com água oxigenada, porque os alunos não entenderam a teoria para fazer o experimento.

Apesar de a música sobre a tabela periódica ter sido apontada como uma atividade ruim por alguns alunos, também foi eleita como uma das mais importantes, pois o método utilizado foi dito como inovador e criativo. A saída para a Feira das Profissões da PUCRS, também foi muito relevante, pois nessa experiência os alunos tiveram contatos com as curiosidades e deveres de cada profissão apresentada na exposição.

Além da visita a Feira das Profissões, o PIBID também contribuiu para a escolha profissional dos alunos, pois o programa ajudou a mostrar para os estudantes em que áreas de trabalho a Química está envolvida, dando oportunidade de reavaliarem suas escolhas ou reafirmá-la.

Lembrando que um dos objetivos da educação brasileira é fornecer meios para que os estudantes progridam em estudos posteriores, e tendo em vista a realização do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) questionamos os resultados obtidos. Eles apontaram que no geral, foram bem, e na área de Química as atividades do PIBID ajudaram a lembrar do conteúdo na hora do exame, devido à realização de revisões e aulas criativas antes da prova. Uma aluna comenta “estava fazendo a prova e cantando a música da tabelinha. Essa questão eu acertei, com certeza.”

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pedimos aos alunos, se o trabalho conjunto com os bolsistas foi proveitoso, e como poderia ser melhor. Foi bastante gratificante quando eles afirmaram que o PIBID auxiliou seus estudos ao longo do período que estiveram no ensino médio, com aulas interativas e criativas sobre Química. Segundo os depoimentos, os estudantes acreditam que a maior dificuldade para uma melhor eficiência nas ações, foi à falta de prática dos pibidianos, fato que só pode ser melhorado com a própria prática.

Muito deve ser trabalhado ainda para a otimização do processo de ensino, como por exemplo, se os pibidianos tivessem mais oportunidades para entrar em sala de aula. Os alunos mostraram que gostam do PIBID, porém, este só trabalha com projetos, a indicação foi que houvessem mais momentos de monitoria, do pibidiano junto ao professor dentro da sala de aula.

Concluimos que o PIBID cumpre seu objetivo para com os alunos da escola, pois consegue ensinar Química de uma forma mais atrativa. Além de trabalhar com a responsabilidade dos alunos, formando melhores cidadãos, preparados para futuros desafios.

REFERÊNCIAS

Bondía, Jorge Larossa. Notas sobre a experiência e o saber de experiência. *Revista Brasileira de Educação* nº19, 2002. Disponível em: < http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/rbde19/rbde19_04_jorge_larossa_bondia.pdf > Acesso em: 27 de junho de 2015.

CHASSOT, A. 2003. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. 3ª ed., Ijuí, UNIJUÍ.

BRASIL, *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, 1996.



Pibid - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>> Acesso em 27 de novembro de 2013.

A escala Likert – Coisas que todo pesquisador deveria saber Disponível em: <<http://www.netquest.com/br/blog/a-escala-likert-coisas-que-todo-pesquisador-deveria-saber/>>. Acesso em: 08 jun 2015.



O DESENVOLVER DE UM PROJETO NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA UFPEL SOBRE ADULTERAÇÃO DOS ALIMENTOS: O CASO DO LEITE EM UMA ESCOLA NO MUNICÍPIO DE PELOTAS

Guilherme Cavalcanti Pinto Ferreira (IC)¹

Ana Paula Hobuss (IC)²

Débora Tavares Ianeczek (IC)³

Eliezer Alves Martins (IC)⁴

Thaine Brede Mota (IC)⁵

Bruno dos Santos Pastoriza (PQ)⁶

Palavras-Chave: Ensino de Química. Licenciatura em química. Adulteração dos Alimentos.

Área Temática: Programa de Início à docência

Resumo: o trabalho refere-se ao desenvolvimento de um projeto, por bolsistas, professores e coordenadores do PIBID/Química na universidade federal de pelotas, com objetivo de promover a inserção do estudante universitário no contexto da escola pública desde o início da sua formação acadêmica. Para a construção do projeto, as principais referências utilizadas foram os pcns pautados em três eixos: representação e comunicação; Investigação e compreensão; e contextualização sociocultural. Então o grupo trabalhou na adulteração dos alimentos: o caso do leite intitulado como o projeto a ser desenvolvido. Sendo assim, desenvolvemos o mesmo em uma escola estadual do município de pelotas no período noturno, com duração de três horas-aula. Primeiramente, foi apresentado um vídeo sobre a História da comercialização do leite até os dias atuais, depois foram dadas aos estudantes diferentes embalagens para as leituras de rótulos e, por fim, um experimento demonstrativo simulando a adulteração do leite com peróxido de hidrogênio.

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos químicos são apresentados nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) na forma de competências e habilidades em Química associadas a três eixos de desenvolvimento: representação e comunicação, envolvendo a leitura e interpretação de códigos, nomenclaturas e textos próprios da Química e da Ciência, a transposição entre diferentes formas de representação, a busca de informações, a produção e análise crítica de diferentes tipos de textos; investigação e compreensão, o uso de ideias, conceitos, leis, modelos e procedimentos científicos associados a essa disciplina; contextualização sócio-cultural, a inserção do conhecimento disciplinar nos diferentes setores da sociedade, suas relações com os aspectos políticos, econômicos e sociais de cada época e com a tecnologia e cultura contemporâneas. Segundo os PCN+ (Brasil, 2002, p. 87)

[...] a Química pode ser um instrumento da formação humana que amplia os horizontes culturais e a autonomia no exercício da cidadania, se o conhecimento químico for promovido como um dos meios de interpretar o mundo e intervir na realidade, se for apresentado como ciência, com seus conceitos, métodos e linguagens próprios, e como construção histórica, relacionada ao desenvolvimento tecnológico e aos muitos aspectos da vida em sociedade (Brasil, 2002, p. 87).

1 guilhermecpferreira@gmail.com

2 anahobuss@hotmail.com

3 deboratavs@gmail.com

4 eliezeralvesmartins@gmail.com

5 thaiibrede@gmail.com

6 bspastoriza@gmail.com



A aprendizagem não deve ficar restrita apenas ao conhecimento técnico, deve desenvolver a compreensão do mundo. A contextualização referendada nos PCNEM e PCN+ tem um papel principal de formar cidadãos com uma reflexão crítica sobre os acontecimentos do cotidiano social e profissional. O processo da construção do conhecimento necessita de um diálogo entre a teoria e a prática, evidenciando um conhecimento que venha ao encontro de uma melhor qualidade de vida.

LEITE: ASPECTOS DE COMPOSIÇÃO E PROPRIEDADES

Para Silva (1997; p.1), “a importância da ciência e da tecnologia de alimentos na melhoria da qualidade de vida do ser humano é ressaltada pela vital necessidade de se ter alimentos saudáveis, com alto valor nutricional disponível e acessível à população”. Embora vivemos em uma sociedade tecnológica, nem sempre temos segurança sobre determinadas análises de alimentos. Porém, os avanços em técnicas relacionados às etapas de produção, têm favorecido ainda mais o seu consumo humano. Podemos observar alterações das propriedades bioquímicas, físico-química, microbiológicas, nutricionais e sensoriais do leite. A química do leite é realmente muito importante para o ser humano, o ajudando com propriedades que somente existe nele. Devido à complexidade das interações presentes no leite existem profissionais de diversas áreas analisando suas funções (SILVA, 1997). Além disso, para LISBÔA e BOSSOLANI (1997, p.30) “o leite recebe, no comércio, diferentes classificações baseadas em critérios que consideram desde a forma de ordenha até o transporte” com base nos autores ainda podemos observar as diferentes classificações de diferentes tipos de leite: O leite tipo A tem por característica a ordenha mecânica e a pasteurização se dá na própria granja leiteira; o tipo B também é ordenha mecânica, transporte sob refrigeração e a pasteurização é na usina já o leite tipo C a ordenha além de mecânica também é manual, o transporte é sem refrigeração e diretamente transportado às usinas para a pasteurização, além dessas classificações existe o leite em pó, que é a desidratação do leite e o longa vida que é esterilizado pelo processo UHT (ultra high temperature), pelo qual o leite é aquecido durante 4 a 6 segundos a temperaturas próximas de 140 °C (LISBÔA e BOSSOLANI, 1997).

LEITE ADULTERADO

O leite é um importante alimento na nutrição humana, mas não podemos descartar o risco que envolve a sua ingestão. Há o permanente risco de apresentar microrganismos patogênicos, matérias estranhas, como também poder ser uma substância de fraudes durante seu processamento. As fraudes que ocorrem em adulteração de alimentos são realizadas intencionalmente. Estas influenciam profundamente o valor nutricional, porém não alteram as propriedades possíveis de serem detectadas sensorialmente, tornando assim difícil para o consumidor visualizar ou perceber que o alimento está adulterado. Desta forma são precisas análises específicas para a detecção do tipo de fator adulterante.

O objetivo da adulteração é mascarar a baixa qualidade do leite, com substâncias não permitidas, proporcionando um aumento da vida útil do produto na prateleira e assim alterando a qualidade nutricional e podendo causar prejuízos para a saúde humana. Ademais, pode-se observar diferentes tipos de substâncias que já foram encontradas no leite e suas funções tais como: Antibióticos conservando o leite, evitando a ação de micro-organismos; Formol, conserva o leite e também evita a ação de micro-organismos; Urina, disfarçar a adição de água ao leite mantendo a densidade inicial; Amido mascarar a adição de água ao leite, mantendo a densidade inicial; Ácido salicílico e salicilatos, conservar o leite, ação de micro-organismos; Ácido bórico e boratos, conservar o leite e evitar a ação microorganismos; bicarbonato de Sódio, disfarçar o aumento de acidez do leite observado quando ele está em estágio de deterioração; Peróxido de Hidrogênio, evita a proliferação de micro-organismo entre outros etc (LISBÔA e BOSSOLANI, 1997). Em contrapartida existe a legislação que estabelece um padrão para a utilização de aditivos nos alimentos. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) afirma que “aditivo alimentar a todo e qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos sem o propósito de nutrir, com o objetivo de modificar as características físicas, químicas, biológicas ou sensoriais”

PROGRAMA DE BOLSA DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA (PIBID)

Segundo a CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) tem como objetivo apoiar projetos que promovam a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didático-pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola.



Com isso foi desenvolvido um projeto com os estudantes de Licenciatura em Química da UFPel nos encontros que tínhamos do grupo Disciplinar/Química entre bolsistas, coordenadores e supervisores, onde discutíamos os PCNs com base nos três eixos de competências e habilidades e com isso foi desenvolvido pelo grupo, ao longo das reuniões, um projeto intitulado como *Adulteração dos alimentos: o caso do leite*.

Entre os objetivos do projeto de ensino, podem-se destacar atividades com a apresentação e discussão sobre a história da comercialização e industrialização do leite e, em especial, chamar atenção e entender aspectos que envolvem a adulteração do leite. A análise das atividades baseou-se nas respostas de questões e na avaliação dos estudantes sobre o desenvolvimento do projeto. O estudo procedeu-se com base em uma das escolas públicas do município de Pelotas – RS, em uma das turmas do ensino noturno, e foram realizadas questões ao final dos encontros, com objetivo de avaliar as atividades desenvolvidas e que se desenvolverão em outras escolas e turmas do ensino médio ao longo do ano.

METODOLOGIA

Para a metodologia da pesquisa procuramos utilizar uma análise interpretativa das respostas dos estudantes os quais eram os sujeitos da pesquisa. O Trabalho se refere a um desenvolvimento do projeto “Adulteração dos alimentos: O caso do leite” em uma turma do ensino médio politécnico da cidade de Pelotas. A turma se caracteriza como do 3º ano noturno no total de 16 estudantes (identificados de E1, E2, E3...). Sendo assim, para não identificar a escola, esta foi codificada por A. Foi realizado apenas um encontro, na escola A todas as atividades foram desenvolvidas no mesmo dia, tendo em vista a disponibilização de 3 horas/aula.

Primeiramente, realizou-se um levantamento de dados com os estudantes perguntando: você ouviu falar sobre a adulteração do leite?; Através de qual meio de comunicação (internet, TV, rádio, jornal, escola, amigos)? Se você ouviu falar sobre a adulteração, sabe qual era a substância adulterante?; Isso com intuito de prepará-los para a participação no projeto e constatar a fonte de informação dos estudantes de cada escola. Ademais assistiu-se ao vídeo “História da comercialização e industrialização do leite ao longo do tempo”, elaborado pelos bolsistas, com duração de 9 minutos. O objetivo era que os estudantes fizessem anotações ao longo da apresentação e após discutissem o que foi anotado. A partir do uso do vídeo em sala de aula, pretendeu-se desenvolver a interação entre os sujeitos e principalmente a informação da história contida no mesmo.

Logo após foram distribuídos, aos estudantes, rótulos de caixas de leite para que os mesmos observassem e anotassem a composição nutricional contidas nesses rótulos. Nesta etapa os alunos são questionados sobre a composição do leite e a importância do significado dos itens da tabela de informação nutricional contida nos rótulos e por fim foi realizada uma prática experimental de forma demonstrativa (Teste do Peróxido de Hidrogênio), para que os estudantes possam observar e entender, por meio dessa simulação, como ocorre a adulteração do leite. Por fim os estudantes responderam questões para avaliação do Projeto pelos bolsistas (Quadro1) que também codificamos como E1Q1 e E1Q2 (Estudante 1 questionário 1 e Estudante 2 questionário 2 ...).

Quadro 1: Questões respondidas pelos estudantes nas duas escolas.

1) Qual das atividades lhe chamou mais a atenção:

- () atividade 1 (vídeo)
- () atividade 2 (rótulos)
- () atividade 3 (experimento)

Justifique.

2) Com base na apresentação do projeto, cite:

Pontos positivos

Pontos negativos

Sugestões

Fonte: dos autores.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

As questões respondidas pelos estudantes da escola visam compreender as percepções deles a cerca do desenvolvimento do projeto e, com isso, fazer alterações conforme forem as suas contribuições. A partir das respostas dos estudantes procedeu-se a análise das mesmas de forma interpretativa. Assim pode-se observar pelos escritos de alguns estudantes que o vídeo foi muito importante para que eles pudessem compreender e entender todo o percurso decorrente desde a ordenha manual até os mais sofisticados recursos para a comercialização do leite como apontam:

Simplemente porque nos mostrou os acontecimentos passados que são refletidos no presente as adulterações vem de tempos e só começamos a dar atenção agora porque está em alta na mídia[E11Q1].

Pois contém variadas informações sobre o assunto [E2Q1].

Porque, me chamou mais atenção e a apresentação me interessou foi muito bom para entender e compreender o assunto [E13Q1].

Eu acho que mais chamou a atenção foia ureia que eles colocavam no leite [E1Q12].

Com isso, pode-se verificar diferentes opiniões com relação à apresentação do vídeo. Também verificou-se que alguns momentos foram mais destacados pelos estudantes na hora de escrever “Eu acho que mais chamou a atenção foi a ureia que eles colocavam no leite” [E1Q12].

Ainda com relação aos escritos dos estudantes, percebe-se certa motivação da parte dos alunos em ficar atentos, observando as diferentes informações sendo passadas para eles e depois as reflexões sobre as mesmas. E então, foi produtivo esse tipo de abordagem utilizando as mídias como fator e mediação das informações. Além disso, os estudantes também acharam muito interessante a demonstração feita pelos pibidianos sobre o experimento da adulteração do leite com o peróxido de hidrogênio como apontam os escritos dos pibidianos:

Porque foi a que entendi melhor e também podíamos visualizar [E4Q1].

Porque deu para entender mais como acontece a adulteração do leite [E8Q1]

Porque foi um jeito diferente e mais fácil de entender. Por poder visualizar acabou chamando mais a atenção [E3Q1].

O experimento mostrou-me como e feita a adulteração [E6Q1]

Porque é um jeito novo para nós diferente do que vimos no dia a dia, um jeito que acaba sendo interessante e divertido [E15Q1]

Percebe-se que os escritos apontam sempre para a visualização, talvez porque aconteceu uma transformação química em determinado momento que foi adicionado o reagente modificando a coloração do leite.

Segundo Guimarães (2009), a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Assim sendo, o professor deve tornar o experimento, além de atrativo para o estudante, mais envolvente dando dicas, explicações coerentes e desafiadoras sobre o mesmo, para que assim os estudantes possam investigar e tirar suas próprias conclusões sobre as atividades que estão desenvolvendo para que desta forma possam entender as etapas e objetivos do experimento.



Com relação ao questionamento 2 do quadro 1, as sugestões foram ao encontro do que os pibidianos já apontariam como dificuldades previstas como seguem os escritos dos estudantes a cerca dos pontos positivos e negativos e sugestões do desenvolvimento do projeto. Com relação aos pontos positivos:

Interesse dos professores, qualidade do material [E2Q2]

Muito informativo [E1Q2]

Podemos abrir os olhos com uma coisa do nosso dia a dia, mas que não sabíamos a fundo [E3Q2]

Saber o que acontece com o produto que consumimos, cujo assunto não damos muito atenção e esse projeto nos auxiliou no que é bem a produção do leite [E5Q2]

Bastante conhecimento sobre a proposta, bem explicado o conteúdo no contexto [E8Q2]

Conhecer os produtos que ingerimos, aprender o processo de preparação, e tirar duvida esquecidas [E11Q2]

Pode-se observar pelos escritos de alguns dos estudantes que o desenvolvimento do projeto foi bem-aceito, pois muitos já nem lembravam mais dos acontecimentos recentes e a importância de saber sobre as adulterações que acontecem não somente no leite, mas em outros tipos de alimentos também. Ademais, em relação aos pontos negativos e sugestões como segue os escritos:

A transição nos vídeos nas partes de datas [E2Q2]

A música do vídeo mostrado [E15Q2]

Por falta de equipamentos adequados e mais conhecimento para entra fundo no assunto [E9Q2]

Falta de lugar e equipamento apropriado para uma melhor demonstração [E11Q2]

Nota-se que os pontos negativos destacados remetem-se à importância de ter um local apropriado para a realização das atividades. Muitas vezes, as tentativas de proporcionar o desenvolvimento dessas atividades fracassam e não se consegue encontrar explicação para o mesmo (Gonçalves, 2005). Assim entende-se que é preciso, em algumas instituições, ter ambientes destinados às atividades práticas.

Em relação ao vídeo, entendemos que os estudantes contribuíram com críticas a respeito do mesmo, destacando os pontos que para eles precisavam de mudança ou melhoria. Assim, através dessas sugestões, será possível fazermos melhorias para uma melhor satisfação e entendimento dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do referencial teórico e dos escritos dos estudantes, pode-se entender que o desenvolvimento de um projeto passa por vários ajustes antes mesmo de desenvolvê-lo. A experimentação no ensino de química é um tema importante e corrobora com os escritos dos estudantes. Esse tipo de atividade prática pode ser direcionado para que sejam atingidos diferentes objetivos, tais como facilitação de aprendizagem, habilidades motoras, hábitos, técnicas e manuseio de aparelhos (MOREIRA e LEVANDOWSKI 1983, apud SCHWAHN e OAIGEN, 2009,).



REFERÊNCIAS

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química Nova na Escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.

BRASIL. ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Manual de orientação aos consumidores Educação para o Consumo Saudável, Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/alimentos/rotulos/manual_consumidor.pdf>. Acesso em 18 de Abril de 2015.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 1999. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br>> Acesso em 18 de Abril de 2015.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Parte III Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br>>. Acesso em 18 de Abril de 2015.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, agosto 2009.

SCHWAHN, M. C. A.; OAIGEN, E. R. Objetivos para o uso da experimentação no ensino de química: a visão de um grupo de licenciandos. VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências. **Anais**. ABRAPEC: Florianópolis, 2009.

LISBÔA, J. C. F.; BOSSOLANI, M. Experiências Lácteas. **Química Nova na Escola**. nº6, nov.1997.



INTERDISCIPLINARIDADE COMO POSSIBILIDADE DE INTEGRAÇÃO ENTRE AS DISCIPLINAS DE QUÍMICA E BIOLOGIA EM UMA ESCOLA DA REDE ESTADUAL DE ENSINO DE SANTA CATARINA

Gabriela Cristina de Souza (IC)¹

Heliza Cristiane Uhlig (IC)²

Lauri Alves Junior (IC)³

Karine Arend (PQ)⁴

Adilson Maia Moreira (FM)⁵

Palavras-chave: Intervenções pedagógicas. Prática interdisciplinar. Aprendizagem.

Área Temática: Programas de Iniciação à docência - PID

Resumo: Os adolescentes possuem dificuldade em entender o sentido da escola, acreditam que o objetivo é alcançar a média para aprovação, esquecendo da aprendizagem. Porém, a ideia de alcançar a média no final é colocada na mente dos alunos como a principal meta, mas os professores precisam desenvolver suas atividades didático-pedagógicas, de forma que a nota no final de sua disciplina seja a consequência de um belo trabalho, no qual, consigam relacionar com o cotidiano. É uma das práticas pedagógicas que podem ajudar é a abordagem interdisciplinar, onde professores de diferentes disciplinas possam estar dialogando para relacionar suas disciplinas. A partir destas colocações, os bolsistas do PIBID realizaram um projeto com o intuito de realizar um trabalho interdisciplinar “química e biologia”. A partir das intervenções pedagógicas realizadas, notou-se que mudanças na prática habitual fazem a diferença, e que a abordagem interdisciplinar pode trazer o sentido do aprender.

INTRODUÇÃO

A interdisciplinaridade trata-se da interação e comunicação das diferentes disciplinas ou áreas específicas para responder problemas e questionamentos, em que uma disciplina apenas não consegue responder, mesmo parecendo totalmente diferentes. Segundo Barros, et al. (2012, p.2), a interdisciplinaridade é um elo que auxilia na compreensão dos conceitos de diversas áreas, sua abordagem é muito importante, pois amplia as possibilidades do uso de novas temáticas e conteúdos em sala de aula, permitindo dessa forma a aplicação de recursos inovadores e dinâmicos, ampliando assim a possibilidade de aprendizagem.

O desafio de integrar temas que permeiam em diferentes disciplinas é o desafio para quem se propõem abordar formas interdisciplinares para desenvolver suas atividades didáticos pedagógicas em sala de aula, como é o caso de disciplinas como Química e Biologia. Em muitos conteúdos aplicados, destas disciplinas, é buscado uma prática de ensino encaminhada quase unicamente para a retenção e memorização, por parte do aluno, com enormes quantidades de informações passivas, com o propósito de que essas sejam memorizadas, lembradas e devolvidas nos mesmos termos em que foram apresentadas na hora das avaliações, através de provas, testes, exercícios mecânicos repetitivos, onde estes alunos não conseguem dar um significado para o conteúdo, e tão pouco relacionar este conteúdo com as diversas áreas do conhecimento (SCHNETZLER, 1995).

O conhecimento acadêmico e metodologias que enfatizam memorizações de fórmulas, conceitos, classificações, regras e cálculos repetitivos não contribuem para a aprendizagem dos alunos, sendo que o ensino de Química executado

1 Rodovia BR 280 – km 27 – Araquari/SC – CEP 89245-000. E-mail: gabriela.gabi1997@hotmail.com

2 Rodovia BR 280 – km 27 – Araquari/SC – CEP 89245-000.

3 Rodovia BR 280 – km 27 – Araquari/SC – CEP 89245-000.

4 Rodovia BR 280 – km 27 – Araquari/SC – CEP 89245-000.

5 Av. Nereu Ramos, 180 - Centro, Araquari



nos dias atuais, têm certa resistência por parte dos alunos, pois consideram uma ciência “complicada, difícil de compreender, e na maioria das vezes sem sentido e sem nenhum significado”(SOARES, 2010).

Segundo Ivani Fazenda (1998, p. 8) a educação, a qual, o processo interdisciplinar está presente, recebe à luz da sabedoria, coragem e humanidade, sendo processo este que possui um papel importante no sentido da educação.

Os conceitos desenvolvidos em Química e Biologia estão relacionados com o cotidiano dos alunos, estão presentes em tudo que os rodeia, mas o ensino nos dias atuais é afastado dessa realidade, sendo muitas vezes discutido com temáticas distantes da vida diária desses alunos. Assim, surge a necessidade de superarmos esse atual modelo de ensino de Química e Biologia procurando levar em conta novas possibilidades de aproximar o conhecimento com o cotidiano do aluno, e sua vida fora do contexto escolar.

Segundo Bayardo et al (2003, p 1,2), as disciplinas de Química e Biologia são disciplinas que existem variados conteúdos em que uma relaciona-se com a outra, e que na verdade estas duas áreas não “caminham” e nem avançam separadamente. Por isso devem estar relacionadas no ensino médio, para que não se forme uma visão reducionista da Ciência. Desta forma, é pode se utilizar as intervenções interdisciplinares para contextualizar as aulas e dar o sentido e relação das Ciências.

O aluno deve entender de fato, a importância, necessidade e utilidade de se aprender Química e Biologia como algo que está inserido em sua vida, que desperte sempre mais a vontade de aprender, portanto, é fundamental o desenvolvimento de uma metodologia que facilite o aluno a reconhecer os conceitos desenvolvidos nessas disciplinas em seu cotidiano.

O presente trabalho é um relato de um projeto executado por acadêmicos do Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense - Campus Araquari bolsistas do PIBID, (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) programa oferecido pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). O trabalho promoveu a interdisciplinaridade, na Escola Pública da rede Estadual de Ensino Almirante Boiteux, localizada no município de Araquari, Santa Catarina, com 32 alunos do primeiro ano do Ensino Médio do período vespertino, sob a supervisão do professor de Biologia.

Através das observações realizadas na escola durante as diferentes ações do projeto, constatou-se que alunos ficavam dispersos e desmotivados em relação aos conteúdos apresentados em sala de aula. Com isso o professor inclui mais uma função para si, a de motivar seus alunos, diferenciar suas aulas, e trazer seus alunos de volta para a realidade, muitas vezes é a maior dificuldade que o professor se depara, por não ter tempo para pensar como ajudar ou interagir com seus alunos igualmente. Faz-se necessário que o professor busque formas de motivar seus alunos, diversificando suas aulas aproximando a Química e a Biologia da realidade dos alunos.

O professor ao entrar em sala de aula deve reconhecer que existem outras possibilidades além da metodologia tradicional em que a única ferramenta didática é o ‘quadro-negro’, pois percebeu-se que há uma diversidade de alunos, alguns mais auditivos, outros mais visuais, já outros são orais ou expositivos. Segundo Fraga (2005, p. 11), cada indivíduo está inserido em uma sociedade e cultura diferente, os quais se identificam com alguma forma de aprendizagem. Por isso, o professor precisa preocupar-se em trabalhar de modo que atinja a todos. Alguns têm facilidade em compreender conteúdos mais rapidamente, outros precisam de um tempo maior, mas todos devem e conseguem entender, porém, cada um com suas diferenças, especificidades e limitações.

O objetivo deste trabalho foi promover atividades diferenciadas em sala de aula, buscando a participação dos alunos para que este confrontasse sua realidade com os assuntos discutidos em sala. Para isso, foram propostas intervenções pedagógicas com abordagem interdisciplinar em Química e Biologia.

METODOLOGIA

As atividades desse projeto foram realizadas durante quatro encontros com os alunos do primeiro ano do Ensino Médio. Durante esses encontros foram abordados assuntos que relacionam os conhecimentos da disciplina de Biologia com a Química.

Primeiramente, os PIBIDIANOS tiveram reuniões com o supervisor antecipadamente para preparar intervenções pedagógicas que foram aplicadas durante as aulas de Biologia associando os conteúdos trabalhados nessa disciplina com os conteúdos referentes à Química. Durante as aulas o professor de Biologia desenvolveu suas atividades didáticas com



os alunos discutindo o conteúdo de Biologia, e os alunos PIBIDIANOS realizaram as suas intervenções usando aulas expositivas dialogadas com uso de informações impressas como cartazes e textos previamente selecionados com assuntos da Química relacionados ao assunto que estava sendo abordado na disciplina de Biologia (quadro 1).

Quadro 1 - Atividades, objetivos e metodologias utilizadas durante as intervenções.

Atividade	Objetivo	Metodologia
Leite materno X Leite de vaca	Entender as principais diferenças biológicas e químicas do leite materno e leite de vaca.	Aula expositiva dialogada com uso de cartazes ilustrativos, desenvolvidos pelos PIBIDIANOS, com informações das principais vitaminas presentes em cada leite.
Célula reprodutora masculina (espermatozoide)	Compreender que temas da Química podem ser contextualizados no tópico: célula reprodutora masculina.	Aula expositiva dialogada, leitura de textos com curiosidades impressos e apontamento dos principais aspectos químicos.
Menstruação	Debater temas da Química que podem ser contextualizados no tópico: menstruação.	Aula expositiva dialogada, leitura de textos impressos e curiosidades.

Fonte: dos autores.

O tema contextualizado durante as atividades do projeto foi o desenvolvimento embrionário humano. Dentro desse tema, foram escolhidos três tópicos para serem contextualizados com a abordagem interdisciplinar: Leite materno X leite de vaca, célula reprodutora masculina (espermatozoide) e menstruação.

Em um primeiro encontro com os alunos, para o primeiro tópico discutido com os alunos (leite materno X leite de vaca), foram levados cartazes ilustrativos com as principais diferenças, vantagens e desvantagens. Nesse momento foi realizada uma aula expositiva com discussões entre os PIBIDIANOS, alunos e professor sobre as questões químicas e biológicas que estavam envolvidas.

Para o tema “célula reprodutora masculina” (espermatozoide), discutido em um segundo encontro, foram levados materiais impressos com alguns textos com uma linguagem acessível aos jovens, retirados de livros, internet e revistas, como por exemplo o texto da Revista Superinteressante, por HUECK, edição 292, jun. 2011. p. 50. Também, foram feitas tabelas contendo informações das principais glândulas presentes no testículo, com descrição das moléculas (proteínas e vitaminas) presentes em cada principal glândula, após isso, discutiu-se sobre as moléculas que são responsáveis pelo sabor, cheiro, volume, pH, os componentes do sêmen, e suas vitaminas.

E para discutir o último tema: “menstruação”, em um terceiro encontro, os PIBIDIANOS organizaram uma tabela no quadro-negro explicando os prós e contras dos principais hormônios responsáveis pelas características femininas. Para dinamizar ainda mais sobre o tema, algumas curiosidades da menstruação foram abordadas com os alunos. Neste contexto, os PIBIDIANOS enfatizaram os conceitos Químicos e o professor os conceitos da Biologia. No final da apresentação, houve questionamentos e interesses dos alunos sobre o tema.

Por fim, no último encontro, foi realizada uma dinâmica com alunos sobre os três temas trabalhados: leite de vaca X leite materno, espermatozoide e menstruação. Foi construída uma caixa com 32 perguntas, organizadas pelos PIBIDIANOS, relacionadas aos temas. Os alunos organizaram-se em círculo, um número era escolhido, a caixinha era passada pelos alunos até chegar aquele que era correspondente ao número escolhido. O aluno retirava uma pergunta da caixa e respondia, esse aluno poderia consultar os dois colegas que estavam sentados ao seu lado. Outro número era escolhido por aquele aluno, era passado a caixa até o mesmo, sorteava e respondia a pergunta, e isso foi feito até todos os alunos responderem uma pergunta.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A interação comum entre as disciplinas de Química e Biologia surgiu como possibilidade de interação entre professor de Biologia e PIBIDIANOS da área de Química. Assim, trabalhando com a interdisciplinaridade, foi possível contribuir para dar o sentido de alguns conteúdos aos alunos. Relacionando os conteúdos foram escolhidos três temas que serão abordados a seguir.

Com a metodologia proposta para a abordagem do tema leite materno x leite de vaca, através do recurso didático “cartaz ilustrativo” com diferenças de calorias, proteínas, gorduras, sais minerais e vitaminas, os alunos questionaram



bastante, mostrando interesse. A partir desses questionamentos, foi possível observar que o objetivo de entender as principais diferenças biológicas e química do leite materno e vaca foi alcançado, pois puderam relacionar a teoria com o dia a dia deles. Pois, diferentemente das aulas tradicionais, em que os alunos não participavam, com esta abordagem os alunos se envolveram mais com o conteúdo proposto.

No segundo encontro, trabalhou-se então, com o segundo tema, espermatozoides. Através das metodologias propostas: aula expositiva dialogada, leitura de textos impressos, com linguagem acessível aos adolescentes, e apontamento dos principais aspectos químicos, foi possível perceber que os objetivos em relacionar esse tema do cotidiano com temas da Química foi atingido. Dos três temas contextualizados, o tema espermatozoides foi o que houve um maior envolvimento dos alunos, por se tratar de um assunto do dia a dia dos adolescentes.

E com o último tema debateu-se sobre menstruação a partir de aula expositiva dialogada e leitura de textos impressos, abordando os tópicos: principais hormônios, gravidez, menopausa, curiosidades sobre o ciclo menstrual, mostrando também que a Química novamente está presente na biologia.

Figura 1 - Caixinha com perguntas utilizadas durante as intervenções



Fonte: das autoras.

Após, debater e relacionar os três temas entre eles, e entre Biologia e Química, foi realizado a “dinâmica da caixinha” (figura 1). Nesta dinâmica, foram escritas 32 perguntas (cada uma em uma tira de papel) em uma caixinha para que os alunos sorteassem e tentassem responder com a ajuda dos colegas ao lado. A dinâmica foi atrativa pelo fato em que os alunos se sentiram mais seguros podendo contar com a ajuda dos amigos ao lado, e terem estudado, acertado e trabalhado em grupo. Os alunos demonstraram que gostaram da forma pela qual foram lembrados os temas trabalhados em sala de aula, sendo uma forma diferente e divertida de avaliação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As trocas de saberes e aprendizagens entre os PIBIDIANOS, professor e alunos, nos dá o entendimento que a realização do trabalho interdisciplinar é possível em um espaço escolar, mas desde que as atividades sejam bem planejadas por todas as pessoas envolvidas.

As disciplinas de Química e Biologia tornaram-se comunicativas entre si, ou seja, foi possível estabelecer conexões entre as duas áreas e relação aos temas propostos. O trabalho em conjunto entre os PIBIDIANOS da Química e o professor de Biologia, contribuiu para enriquecer a interpretação dos alunos para com os temas discutidos.

Os temas que foram contextualizados estão presentes no dia a dia dos alunos. Dessa forma, os alunos mostraram-se interessados com os novos métodos, pois durante as aulas eles questionavam e participavam ativamente durante as atividades, o que provocou uma motivação por parte de todos.

REFERÊNCIAS

BARROS et al. INTERDISCIPLINARIDADE NO AMBIENTE ESCOLAR. IX ANPED SUL. Rio Grande do Sul. 2012. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2414/501>. Acesso em: 16 de julho de 2015

FAZENDA, Ivani C (org). Didática e Interdisciplinaridade. 13 ed. São Paulo: Papirus, 1998, p. 5-8.



FRAGA, Ana Rita Santos. Perfil e estilo de aprendizagem: estudo comparativo de duas organizações de prestação de serviço de Salvador - Bahia. Dissertação de Mestrado em Psicologia. Salvador. 2005, p. 1-15.

HUECK, Karin. Vida de Espermatozoide. Revista Superinteressante. Ed. 292. Junho 2011, p. 50.

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ARAGÃO, Rosália Maria Ribeiro. Importância. Sentido e Contribuições de Pesquisa para o Ensino de Química. **Revista Química Nova na Escola**, n.1, maio/1995, p.27-31.

TORRES, B. Bayardo et al. A Bioquímica como Ferramenta Interdisciplinar: Vencendo o desafio da integração de conteúdos no ensino médio. QUÍMICA NOVA NA ESCOLA. 2003. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc19/a06.pdf>>. Acesso em: 28 de agosto de 2015.



CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: UMA ABORDAGEM DO PIBID/QUÍMICA DA UFRGS SOBRE MEDICAMENTOS E DROGAS

Thais Cardoso Bitencourt (IC)¹

Gustavo Ramos Schweig (IC)²

Simone Santos de Azevedo (FM)³

Camila Greff Passos (PQ)⁴

Tania Denise Miskinis Salgado (PQ)⁵

Palavras-chave: Investigação. Metanfetaminas. Docência colaborativa.

Área Temática: Programas de Iniciação à Docência (PID)

Resumo: Este trabalho apresenta uma experiência didática desenvolvida pelos bolsistas do PIBID/Química da UFRGS sobre a função orgânica amina contextualizada com o tema drogas e medicamentos. A proposta de ensino foi desenvolvida com seis turmas de terceiros anos do Colégio Estadual Cândido José de Godói. O objetivo maior das atividades foi explorar os conhecimentos dos alunos sobre drogas e fármacos e integrá-los à química orgânica, além de propor uma atividade investigativa sobre os medicamentos utilizados pelos alunos e familiares, para a contextualização dos conteúdos escolares. Os debates gerados durante a sequência didática, bem como o resultado observado nos trabalhos entregues pelos alunos, evidenciaram a eficácia da metodologia em questão quanto à motivação e envolvimento dos alunos. Além disso, verificamos que as atividades norteadas na perspectiva da contextualização favorecem a busca de entendimentos sobre os temas em estudo de forma integrada ao aprendizado dos conhecimentos químicos.

INTRODUÇÃO

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNEM - (BRASIL, 1999) e os PCN+ (BRASIL, 2002), a contextualização é apresentada como uma abordagem para possibilitar uma aprendizagem mais significativa. Segundo Moreira (2010), a teoria cognitiva de David Ausubel aponta que a aprendizagem é dita significativa quando:

uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva pré-existente do indivíduo, isto é, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação. (MOREIRA, 2010, p. 5).

Desta forma, o conhecimento escolar passa a ter um novo sentido, visto que é necessário promover a interação entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem na investigação de questões socioculturais. Neste sentido, os documentos apresentam que a contextualização do conhecimento favorece a participação ativa dos estudantes, já que estes deixam de estar no papel de espectadores em aula. Além disso, a contextualização possibilita a interação de professores e alunos no estudo dos conhecimentos escolares associados aos problemas da vida cotidiana (BRASIL, 1999).

É pertinente salientar que estes documentos não defendem o esvaziamento dos currículos ou a banalização dos conteúdos das disciplinas. Pelo contrário, a contextualização é defendida como um recurso pedagógico capaz de contribuir para a construção de conhecimentos e formação de capacidades intelectuais (BRASIL, 1999).

1 Bolsista PIBID, Licenciatura em Química, Instituto de Química da UFRGS. thaisc.b@hotmail.com

2 Bolsista PIBID, Licenciatura em Química, Instituto de Química da UFRGS

3 Colégio Estadual Cândido José de Godói

4 Departamento de Química Inorgânica, Instituto de Química da UFRGS

5 Departamento de Físico-Química, Instituto de Química da UFRGS



Frente a estes princípios norteadores, os bolsistas do Subprojeto Química do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/Química) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) elaboraram uma proposta de ensino sobre a função orgânica amina contextualizada com o tema drogas e medicamentos. As atividades foram desenvolvidas com seis turmas de terceiros anos do Colégio Estadual Cândido José de Godói.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) tem como principal objetivo a inserção prévia de graduandos dos cursos de licenciatura na docência, junto às escolas da rede pública de ensino, aproximando o bolsista do exercício de lecionar. Dessa forma, os bolsistas têm oportunidade de realizar, entre outras atividades, a experimentação de metodologias de ensino. No PIBID/Química da UFRGS, normalmente, a implementação das propostas ocorre na forma da docência colaborativa, ou seja, da atuação conjunta do professor supervisor e dos bolsistas em sala de aula.

A experiência didática apresentada neste trabalho foi elaborada com uma perspectiva investigativa (GIL-PÉREZ, 1993), na qual os alunos pesquisaram a presença da função orgânica amina nas fórmulas dos medicamentos utilizados por eles e seus familiares, além de questões como o uso medicinal da química e buscaram classificar as cadeias carbônicas de tais medicamentos. De certa forma, nesta abordagem também trabalhamos algumas reações biológicas, frente ao uso de substâncias químicas e ilícitas.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

A partir da proposição da professora Supervisora do PIBID/Química, no Colégio Cândido José de Godói, de trabalhar a química orgânica de forma contextualizada, buscamos meios didáticos para o ensino de funções orgânicas de modo diferenciado, relacionando a química ao cotidiano, de maneira que os alunos pudessem trazer os conhecimentos prévios sobre o conteúdo a ser trabalhado. De acordo com Santos (2008), a contextualização vai além da simples exemplificação do cotidiano ou da apresentação superficial de contextos. Segundo o autor, a contextualização necessita de uma problematização que de fato provoque a busca de entendimentos sobre os temas de estudo.

A ideia de tratar a atividade como um trabalho investigativo surgiu no decorrer do planejamento da mesma. Desta forma, não seria apenas uma aula expositiva dialogada, precisava da participação dos alunos de um modo diferente. Santos (2008) aponta que para a efetiva contextualização dos conhecimentos, é necessário utilizar situações problematizadoras que devam: provocar controvérsias a fim de gerar debates, estabelecer relações da ciência com a tecnologia e estarem vinculados a problemas da vida real dos estudantes.

Conforme Gil-Pérez (1993) as atividades investigativas favorecem a ativação dos conhecimentos prévios dos alunos sobre as questões a serem investigadas, assim como dos conteúdos escolares envolvidos. Esta ativação é favorecida com as intervenções do professor e com a interação entre os estudantes que expõem suas ideias e elaboram hipóteses que serão utilizadas para resolver as situações problematizadoras.

Neste âmbito, considerando a diversidade de conceitos que podem ser tratados com o tema medicamentos e drogas, inclusive envolvendo outras disciplinas, concluímos que seria produtivo se não só levássemos a contextualização da química para casa, mas também que trouxéssemos a rotina medicamentosa dos alunos e familiares ao estudo da química. A atividade foi planejada para ser desenvolvida em dois períodos escolares, ou seja, 100 minutos. A implementação da proposta ocorreu em quatro momentos:

- i. Discussão sobre a diferença entre drogas e medicamentos, seguida da distribuição e leitura conjunta de um texto, elaborado pelos bolsistas, abordando tal diferença e expondo sobre a legalidade de certas substâncias químicas e as ações delas no organismo;
- ii. Exibição do documentário “O efeito de metanfetaminas e os seus efeitos”, disponível no *Youtube*, o qual retrata a vida de um dependente de metanfetamina dias antes de aceitar participar de um processo de reabilitação. Este documentário foi produzido pela *National Geographic* e apresenta os efeitos da metanfetamina no organismo, bem como do álcool e por este motivo o vídeo precisou ser editado pelos bolsistas antes de ser apresentado em aula;
- iii. Contextualização do ensino da função amina relacionando-a com o tema do vídeo assistido. Para isso, distribuimos um texto e realizamos a leitura em conjunto com os alunos, onde durante as pausas da leitura explicávamos brevemente o que são aminas (visto que é um conteúdo tradicionalmente abordado no fim do ano letivo). O texto trazia informações sobre anfetaminas, como definições, informações históricas do surgimento e do uso como medicamento e/ou droga. Também havia representações moleculares de substâncias derivadas ou similares às anfetaminas. Para nortear



a atividade investigativa, adicionamos dois exercícios de compreensão, que também auxiliaram a revisar conteúdos trabalhados anteriormente. Nestes exercícios apresentamos medicamentos que têm como princípio ativo uma amina, acompanhados de suas respectivas fórmulas estruturais e questionávamos sobre: sua fórmula molecular, os grupos funcionais presentes, qual a classificação da cadeia carbônica, informações sobre o medicamento e seu princípio ativo. Além destes, também havia dois questionamentos a respeito do conteúdo do texto.

iv. Como trabalho final, pedimos para que pesquisassem, nos medicamentos que possuísem em casa, dois que tivessem como princípio ativo uma substância com a função amina e o caracterizassem conforme o exercício de compreensão realizado em aula. Os alunos receberam um material (roteiro) que norteou a pesquisa. No roteiro havia a informação de que caso eles não encontrassem a função em nenhum medicamento em casa, poderiam pesquisar na internet.

Os materiais didáticos produzidos pelos bolsistas foram elaborados a partir de artigos científicos que abordam sobre os temas medicamentos e drogas (PAZINATO, 2012; BARREIRO; RODRIGUES, 2001), assim como de livros didáticos (MÓL; SANTOS, 2005).

RESULTADOS

Durante os diferentes momentos da realização da atividade, percebemos que surgiram algumas discussões muito pertinentes em sala de aula, não somente no âmbito da química, mas sobre mecanismos bioquímicos, como o efeito das drogas e medicamentos no organismo. Os debates abordaram questões sobre a dependência química como um problema físico, psicológico e social, sobre o uso controlado dos medicamentos e automedicação.

Com a implementação desta proposta com características investigativas, verificamos que a maioria dos alunos se mostrou motivada e se envolveu bastante nas atividades que incluíram debates, leituras dos textos e reflexões sobre o documentário. Desta forma, os resultados foram positivos quanto à aprendizagem das funções aminas, assim como de aspectos relacionados à dependência química e ao uso de medicamentos (dependência e automedicação).

Na análise dos trabalhos produzidos pelos alunos, notamos uma grande diversidade de medicamentos pesquisados, o que gerou diferentes possibilidades de resultados e riqueza de dados. Cada uma das seis turmas de terceiro ano tem aproximadamente 30 alunos, somando assim um total de 180 alunos, mas recebemos 96 trabalhos individuais. Foram mais de 10 funções medicamentosas (indicações) e 50 princípios ativos. Dentre eles, o Paracetamol, o Cloridrato de Fluoxetina e Cloridrato de Nafazolina foram os princípios ativos citados com maior frequência, conforme apontado no Quadro 1.

No material-base que oferecemos, havia exemplos de diferentes tipos de medicamentos, onde normalmente são encontrados princípios ativos com aminas, como antidepressivos, descongestionantes e medicamentos para emagrecer. Foi interessante perceber que, apesar da recorrência destes, os alunos buscaram em outros tipos, como analgésicos e antibióticos. Este fato expõe a curiosidade que podemos ter estimulado durante a atividade proposta, pois a metodologia favorecia a investigação de medicamentos utilizados pelos próprios alunos ou por seus familiares.

Quadro 1 - Frequência dos princípios ativos nos trabalhos feitos pelos alunos

Medicamento	Princípio ativo	Indicação	Fórmula molecular	Frequência
Tylenol e genérico	Paracetamol	Analgésico e antitérmico	$C_8H_9NO_2$	22
Prozac, Daforin, genérico e similar	Cloridrato de fluoxetina	Antidepressivo	$C_{17}H_{18}F_3NO$	13
Neosoro, Sorine e Sorinan	Cloridrato de Nafazolina	Descongestionante nasal	$C_{14}H_{14}N_2$	12
Alivium e genérico	Ibuprofeno	Analgésico e antitérmico	$C_{13}H_{18}O_2$	9
Clavulin e genérico	Amoxicilina	Antibiótico	$C_{16}H_{19}N_3O_5S$	8
Aerolin e genérico	Sulfato de salbutamol	Broncodilatador	$C_{13}H_{21}NO_3$	6

Fonte: dos autores.



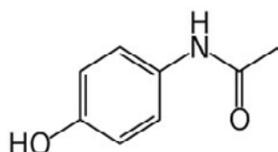
Assim, entendemos que a atividade atingiu seu objetivo maior que era a compreensão do conhecimento químico a partir de seus entrelaçamentos com os aspectos sociais e culturais envolvidos no tema medicamentos e drogas. Com esta proposta, também conseguimos alcançar objetivos inesperados, como a associação direta da nomenclatura, citada durante os textos que lemos em conjunto e no material de apoio, a um produto tradicionalmente consumido no Brasil: a cafeína. Mesmo que apenas uma aluna tenha citado tal princípio ativo, que normalmente é utilizado associado a outros, entendemos que foi uma resposta inusitada devido ao estímulo investigativo que proporcionamos a eles. Imaginamos que um dos fatores que levou a aluna a citar a cafeína seja a dependência que ela causa. Gostaríamos também de ressaltar que em nenhum momento durante a atividade, a cafeína foi citada como um composto com o grupo funcional amina, assim sendo, a aplicação do conceito partiu apenas da aluna.

Não imaginávamos, ao planejar a atividade, que abriríamos um leque de possibilidades e de diversidade como este. Se mesmo quando planejamos ponto a ponto uma atividade os desvios acontecem, quando alguns fatores não são considerados no planejamento, este desvio acaba se tornando maior. Entre as dificuldades encontradas, destacamos três fatores: i) os questionamentos sobre os aspectos bioquímicos; ii) a explicação superficial sobre a diferenciação entre amina e amida; iii) a diversidade de princípios ativos escolhidos pelos alunos, o que dificultou a correção da atividade.

Para uma possível reaplicação da atividade aqui descrita, fica a reflexão sobre a oportunidade de repensarmos a proposta de forma interdisciplinar. Entendemos que o tema pode ser trabalhado em conjunto com a disciplina/professor de Biologia ou em forma de uma oficina oferecida pelos bolsistas do PIBID química e biologia. A interdisciplinaridade surgiria como uma possibilidade para esclarecer melhor aos alunos, bolsistas e professores, os meios de absorção das drogas e métodos utilizados para a reabilitação de dependentes para a droga exposta.

Alguns alunos não tiveram a devida atenção quanto à necessidade da presença de nitrogênio no composto orgânico, como observado na tabela acima na fórmula molecular do Ibuprofeno, o que já era esperado para uma atividade diferenciada e com conteúdos ainda não aprofundados. É importante ressaltar que compostos orgânicos nitrogenados é um conteúdo tradicionalmente trabalhado no final do ano letivo nas escolas, por este motivo a abordagem do conteúdo não permitiu diferenciar adequadamente aminas e amidas. Só percebemos esta lacuna durante a correção dos trabalhos, onde apareceram medicamentos que, aparentemente poderiam ser aminas na visão dos alunos, mas que na verdade se tratam de amidas, como foi o caso de um dos medicamentos recorrentes da tabela acima, o Paracetamol (Figura 1).

Figura 1 - fórmula estrutural da molécula de Paracetamol, pertencente ao grupo amida pela presença de uma carbonila ligada ao nitrogênio



Fonte: dos autores.

Quanto ao último fator identificado dentre as dificuldades, entendemos que uma atividade investigativa não pode ser limitada aos conhecimentos do professor e dos bolsistas, pois esta proposta exigiu um envolvimento maior de todos os participantes. Destacamos que o tempo necessário para a elaboração dos materiais, como redação dos textos e edição do documentário, levou em torno de um mês. Além disso, a correção dos trabalhos foi dificultada devido à diversidade de princípios ativos escolhidos pelos alunos.

Entretanto, consideramos que a atividade no geral possibilitou o aprendizado mútuo, onde os resultados não são apenas os esperados, mas também inovadores, e motivadores tanto para os alunos quanto para os professores e bolsistas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa Institucional de Iniciação a Docência oferece a nós bolsistas uma grande oportunidade de entrar em contato com a profissão que desejamos seguir. A possibilidade de atuar de forma colaborativa com professores experientes (supervisores e coordenadores), auxiliando-nos a pôr em prática nossos projetos é um dos momentos formativos que mais contribuem para o desenvolvimento de conhecimentos necessários à nossa futura atuação profissional.



Neste sentido, destacamos que com a elaboração e implementação desta proposta, nós bolsistas verificamos que as atividades norteadas na perspectiva da contextualização dos conhecimentos químicos favorecem a busca de entendimentos sobre os temas em estudo de forma integrada ao aprendizado dos conhecimentos químicos, corroborando com as ideias de Santos (2008). Além disso, quando nos comprometemos a trazer um tema de interesse dos alunos e que remete ao cotidiano dos jovens e adolescentes, devemos também abrir espaço para debates, para que esclareçam dúvidas sobre tudo que já sabem, aprofundem os conhecimentos sobre o tema e exponham suas curiosidades, que às vezes podem ser reprimidas pelo meio que vivem.

Sendo assim, a docência colaborativa (atuação conjunta de professor supervisor e bolsistas em sala de aula) possibilita que planos de atividades elaborados pelos bolsistas assumam um lugar de importância frente à aprendizagem dos alunos, com metodologias e didáticas que por vezes acabam sendo pouco utilizadas, seja pela falta de reciprocidade dos alunos ou pela falta de tempo para um planejamento que exija maior dedicação dos professores, como a contextualização dos conhecimentos químicos.

Para os alunos, verificamos que a atividade gerou motivação e curiosidade, principalmente, com a utilização de recursos variados como a discussão em aula, visualização de vídeo e leitura conjunta de textos. Os alunos demonstraram interesse não somente pelas curiosidades sobre a ação das drogas e medicamentos, mas também sobre a relação deste tema com os conhecimentos químicos, deixando assim o papel de espectadores em aula, o que vai ao encontro dos pressupostos dos PCNEM (BRASIL, 1999). Os momentos de debates foram muito ricos, pois alunos, bolsistas e professora atuaram de forma colaborativa e conjunta.

AGRADECIMENTOS

À CAPES, pelas bolsas PIBID para os Licenciandos, Supervisora e Coordenadoras.

REFERÊNCIAS

BARREIRO, E. J.; RODRIGUES, C. R. Sobre a química dos remédios, dos fármacos e dos medicamentos. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 3, p. 4-9, 2001.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+): Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

GIL-PÉREZ, D.; Contribución de la Historia y de la Filosofía de las Ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 2, n. 11, p. 197-212, 1993.

MÓL, G. de S.; SANTOS, W. L. P. dos (Coords.). **Química e sociedade**. São Paulo: Editora Nova Geração, 2005.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010. 80p.

O efeito de metanfetaminas e os seus efeitos: Produção: *National Geographic*, 47'13". Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=c4jmw0Oetgs>. Acesso em junho de 2015.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, H. T.; BRAIBANTE, M. E. F.; TREVISAN, M. C.; SILVA, G. S. Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 34, n. 1, p. 21-25, 2012.

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência em Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.



ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO E AS METAS DO PLANO NACIONAL DE EDUCAÇÃO: POSSIBILIDADES DE INTERVENÇÕES E CONTRIBUIÇÕES A PARTIR DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO VIÉS DA INCLUSÃO E DA INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Bruna Carminatti (PQ, FM)¹

Everton Bedin (PQ, FM)²

Raquel Brusco Machado (PG, FM)³

Palavras-Chave: Políticas públicas. Educação integral. Ensino de ciências.

Área Temática: CA – Currículo e Avaliação

Resumo: Em 2014 completou-se a implantação – iniciada em 2012 – do Ensino Médio Politécnico (EMP) no Estado do Rio Grande do Sul. Oriundo de proposta da Secretaria de Educação (2011) e amparado em alicerces que permeiam a interdisciplinaridade e a educação integral, com ampliação de carga horária, permitiu a chegada de propostas vinculadas à inclusão e ao uso de tecnologias da informação e comunicação. Nesta perspectiva, considerando o cenário atual da Educação brasileira com a discussão do Plano Nacional de Educação (PNE) – que versa sobre alguns temas convergentes aos pilares do EMP, que trilhou os mais diversos caminhos nas escolas públicas estaduais, impactando no currículo escolar, no planejamento, na avaliação, nas concepções e nas práticas docentes – este artigo estimula a discussão de algumas possibilidades de intervenção efetiva no ensino de ciências a partir dos pressupostos teórico-metodológicos que embasam a proposta curricular do EMP em consonância com as metas do PNE 2014-2024.

A REALIDADE DAS ESCOLAS PÚBLICAS

O dinâmico cotidiano das escolas está sempre sendo permeado pelas mais diversas demandas. Desde o ano passado, e também adentrando no ano de 2015, as discussões e debates acerca do Plano Nacional de Educação (PNE) tomaram espaço nas escolas públicas gaúchas. Esse diálogo ocorreu necessária e paralelamente à elaboração dos Planos Municipais de Educação (PME), visando adequar-se às metas propostas no PNE e (re)construir as estratégias vinculadas a cada meta.

O Brasil tem no PNE um instrumento de articulação de esforços em prol da educação nacional e este é regulamentado pela Lei Nº 13.005, de 25 de junho de 2014, que explana suas diretrizes e prazos, trazendo também um anexo com metas a serem atingidas e estratégias vinculadas a cada meta, para viabilizá-las. O PNE tem vigência de dez anos, neste caso, correspondendo à década 2014-2024.

Em 2014, além da chegada do PNE, concluiu-se – no contexto das escolas públicas estaduais – a implantação do Ensino Médio Politécnico (EMP). O Ensino Médio Politécnico foi proposto pela Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul (Seduc-RS) em 2011, visando um ensino articulado, interdisciplinar e que inter-relacionasse ciência x tecnologia x sociedade. Para isso, a própria proposta e o Regimento do EMP (RIO GRANDE DO SUL,

1 Escola Estadual de Ens. Médio Pe. Aneto Bogni. Av. 20 de Março, 777, Sto. Antônio do Palma /RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, R. Ramiro Barcelos, 2600, prédio anexo, Porto Alegre – RS. bru.carminatti@gmail.com.

2 Escola Estadual de Ens. Médio Antonio Stella, R. Longino Zacarias Guadagnin, 171, Ibiraiaras/RS. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, R. Ramiro Barcelos, 2600, prédio anexo, Porto Alegre – RS. bru.carminatti@gmail.com.

3 Escola Estadual de Ens. Médio Prof. João Germano Imlau, R. Passo Fundo, 34, Erechim/RS Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, R. Ramiro Barcelos, 2600, prédio anexo, Porto Alegre – RS. bru.carminatti@gmail.com.



2011) trouxeram mudanças na organização curricular, nos tempos escolares, na avaliação e no planejamento coletivo e individual dos professores.

Em suas metas, o PNE prevê até 2024 a garantia de educação em tempo integral para uma parcela dos alunos da Educação Básica. Neste contexto, o EMP corrobora com o aumento de carga horária anual para o Ensino Médio, que passou de 800 horas/ano para 1000 horas/ano, com adição de um contra-turno para complementação de carga horária.

Dentro deste viés de aprimoramento curricular surge a necessidade de adequação dos espaços físicos, dos recursos humanos e metodológicos para se trabalhar na perspectiva de inclusão – já prevista desde a publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) (BRASIL, 1996) e amparada por outras legislações mais recentes, tais como Leis, Decretos e Portarias que tratam sobre a inclusão, até chegar, novamente, no próprio PNE. É neste mesmo documento que se trata da promoção da utilização das TICs: Tecnologias de Informação e Comunicação como amparo pedagógico ao processo educativo.

Este artigo, portanto, visa refletir sobre as realidades que permeiam as escolas públicas de ensino médio gaúchas, evidentemente sem a pretensão de generalizar, mas no intuito de discutir possibilidades de propostas de educação integral – não só no sentido de carga horária, mas sim de formação humana – levando em conta os alicerces do EMP, as metas e estratégias do PNE, a legislação brasileira e a necessidade de inclusão, considerando o uso das TICs como apoio necessário e importante para a realidade em que, hoje, se ensina Ciências.

DIÁLOGO TEÓRICO-METODOLÓGICO SOBRE EDUCAÇÃO (EM TEMPO) INTEGRAL, INCLUSÃO E TICs NO VIÉS DA INTERDISCIPLINARIDADE

- Educação em Tempo Integral x Educação Integral

A discussão e/ou diferenciação de educação em tempo integral ou apenas “educação integral” será amparada nos documentos já citados até então. No PNE, Art. 2º constam as diretrizes do Plano, dentre as quais podem ser destacadas, nos incisos V, com a seguinte redação: “formação para o trabalho e para a cidadania [...]” (BRASIL, 2014). Já a LDBEN (BRASIL, 1996) esclarece como objetivo da Educação Básica, em seu Art. 22º, “desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhes meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores”. Esta diretriz consta, na mesma lei, como objetivo do Ensino Fundamental e Médio.

Isso evidencia que, após a reestruturação da LDBEN em 1996, a educação integral do ser humano aparece como diretriz da educação básica. Este alicerce vigora ao longo dos tempos, tanto que aparece na redação do PNE, legislação mais recente sobre a Educação no Brasil. No Rio Grande do Sul, a proposta do EMP corrobora com a ideia e foi pensada como um projeto que “atenda as necessidades do mundo do trabalho, mas que tenha na sua centralidade o indivíduo, a partir de uma proposta de formação integral” (RIO GRANDE DO SUL, p. 8, 2011).

Pode-se relacionar a formação humana integral, portanto, com a descentralização do professor como ícone principal dos processos de ensino e aprendizagem e, reportando-se ao ensino de Ciências, Carminatti (2015) afirma que o ensino tradicional ainda é praticado nas escolas, mas tornou-se defasado e é preciso, através da interdisciplinaridade e contextualização, ascender para teorias e metodologias mais adequadas às demandas atuais.

Melhorar as condições de ensino e aprendizagem para alcançar a formação humana integral, também pode perpassar a necessidade de aumentar o tempo em que os alunos passam na escola. A organização temporal da Educação Básica também é disposta pela LDBEN, que estabelece uma carga horária mínima de oitocentas horas, distribuídas em duzentos dias letivos (BRASIL, Lei nº 9.394/1996, Art. 24, inciso I). A proposta do EMP aumentou para mil horas anuais a carga horária do Ensino Médio e, conseqüentemente, fez com que a jornada semanal para o Ensino Médio aumentasse em um turno por semana no Estado, já caminhando rumo ao aumento/integralização do tempo que o estudante permanece na escola.

Neste bojo, a própria LDBEN (BRASIL, 1996) prevê a extensão progressiva da educação em tempo integral no Ensino Fundamental, enquanto o PNE, em sua meta 6 expande essa pretensão atingindo não só o Ensino Fundamental, mas toda a Educação Básica, uma vez que esta meta propõe “oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos alunos da educação básica” (BRASIL, 2014).



Assim, é possível perceber que as expressões “educação integral” e “educação em tempo integral” aparecem concomitante e constantemente nas redações legais, inclusive a publicação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) mais recente (BRASIL, 2012), em seu Art. 5, inciso I, trata que o Ensino Médio deverá basear-se na “formação integral do estudante” e, em seu Art. 14 – que trata da oferta e organização do Ensino Médio no Brasil – inciso III cita que “o Ensino Médio diurno [...] pode organizar-se em regime de tempo integral com, no mínimo, 7 (sete) horas diárias”, o que evidencia a relação entre a formação humana integral e a importância de ampliação do tempo de atividade escolar para os estudantes.

- Inclusão: uma demanda real

A LDBEN reserva o capítulo V para tratar da Educação Especial. O Art. 58 da referida lei, traz a seguinte redação: “Entende-se por Educação Especial, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na **rede regular de ensino**, para educandos portadores de necessidades especiais” (BRASIL, 1996, grifo nosso). Logo, há quase duas décadas, a LDBEN incita a necessidade de a rede regular de ensino adaptar-se à realidade iminente da inclusão.

Na verdade, a própria Constituição Federal, já garante, em seu Art. 206, inciso I, a “igualdade de condições de acesso e permanência na escola” (BRASIL, 1988), tornando-se, pois, um dever do Estado a efetivação deste item na maior abrangência do termo. Entre a Constituição Federal e a LDBEN – período de oito anos – várias leis foram promulgadas em defesa da inclusão social e escolar. Mais recentemente, pode-se citar o Decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999 que dispõe sobre a Política Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência. Este Decreto, em seu Art. 15, prevê a equiparação de oportunidades, citando no inciso III, que o Estado dará a “escolarização em estabelecimentos de ensino regular com a provisão dos apoios necessários” às pessoas portadoras de deficiência (BRASIL, 1999).

Em 2001, o Parecer nº 17 do Conselho Nacional de Educação publica as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, trazendo uma fundamentação completa sobre a Educação Especial, com base nas legislações já publicadas sobre o assunto e, apresentando como diretriz: “a preservação da dignidade humana, a busca de identidade e o exercício da cidadania” (BRASIL, 2001, p. 24). Neste documento, evidencia-se a relação entre inclusão e formação humana integral, pois nele se expõe o papel da escola, Estado e da sociedade, frente à necessidade de inclusão de todas as pessoas no processo educativo.

A vasta legislação sobre a temática e o breve espaço disponível neste trabalho impedem a explanação minuciosa de cada redação. Então, voltando a enfatizar a proposta do PNE (BRASIL, 2014) e retornando às suas diretrizes, expostas no Art. 2, tem-se no inciso X a “promoção dos princípios de respeito aos direitos humanos, à diversidade e à sustentabilidade socioambiental”. Se a diversidade e os direitos humanos são respeitados, a inclusão está abrangida no viés da proposta. Isso se confirma em diversas metas do PNE, tais como a

Meta 4: universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados (BRASIL, 2014).

Esta meta traz dezenove (19) estratégias de trabalho para sua obtenção, as quais perpassam as diversas dimensões da inclusão, dentre as quais pode-se destacar a estratégia 4.8: “garantir a oferta da educação inclusiva, vedada a exclusão do ensino regular sob alegação de deficiência e promovida a articulação pedagógica entre o ensino regular e o atendimento educacional especializado” (BRASIL, 2014).

No Estado do RS, a proposta do EMP não cita explicitamente as políticas inclusivas, mas o Regimento Padrão do EMP (RIO GRANDE DO SUL, 2012) prevê o atendimento especializado aos alunos que assim necessitarem. Sabe-se, também, que já é realidade a chegada de alunos especiais nas escolas públicas de ensino médio do RS e, no que concerne ao Ensino de Ciências, muitos são os desafios encontrados para se fazer um ensino de qualidade, ao mesmo tempo em que se proporciona a inclusão. Machado e Souza (2014) questionam como o estudante incluso aprende química e quais os recursos metodológicos para ensinar química. Os autores respaldam-se na ideia de Benite et al. (2008) quando afirmam que, muitas vezes os professores assumem estar despreparados para atender jovens e adultos com deficiências nas salas de aula comuns.



Este despreparo, no entanto, não pode servir de entrave para bloquear a inclusão – uma vez que a legislação garante e universaliza a sua consolidação. Karagiannis et al. (1999) é citado por Machado e Souza (2014)

o ensino inclusivo é alicerçado por três componentes práticos: a rede de apoio, que auxilia a capacitação dos envolvidos no processo inclusivo; o trabalho em equipe, onde todos planejam e implementam idéias juntos; e, a aprendizagem cooperativa, que ocorre na sala de aula devidamente preparada, para que as diferenças se tornem potencialidades e os discentes aprendam plenamente (KARAGIANNIS; STAINBACK, W.; STAINBACK, S., 1999. p. 21-22).

A partir disso, é possível passar a discussão de que meios podem ser usados para o apoio à educação inclusiva e à preparação dos envolvidos nesta caminhada. Antes, porém, é interessante ressaltar que hoje a inclusão não trata somente de adaptação de espaços físicos, ou da efetivação de matrículas de pessoas com alguma deficiência, mas abrange também o respeito à diversidade social e cultural, como trazem as DCNEM – no âmbito do Ensino Médio – no qual deve haver, segundo o Art. 16, inciso XV

valorização e promoção dos direitos humanos mediante temas relativos a gênero, identidade de gênero, raça e etnia, religião, orientação sexual, pessoas com deficiência, entre outros, bem como práticas que contribuam para a igualdade e para o enfrentamento de todas as formas de preconceito, discriminação e violência sob todas as formas (BRASIL, 2012).

- TICs e interdisciplinaridade

No debate por novas formas de educar integralmente e inclusivamente, a fim de melhorar o Ensino de Ciências, as TICs emergem como uma alternativa viável, importante e indispensável. Na verdade, as TICs também precisam, de certa forma, serem “incluídas” no cenário do ensino de ciências e até mesmo da educação básica, como um todo.

Bedin e Del Pino (2014) citam que a evolução tecnológica chegou à escola, mas enfatizam que os professores encontram barreiras para fazerem das TIC uma ferramenta de construção de conhecimento. Entretanto, elas já fazem parte da vida dos estudantes dentro e fora do espaço escolar. Isso evidencia que esta realidade,

para além de apresentar a importância de o professor atrelar as Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) na sua proposta didático-pedagógica, [...] tem a necessidade de entender a relevância do trabalho docente estar pautado ao uso das TICs [...] preparando o educando à compreensão e entendimento dos significados científicos e sua construção como indivíduo de forma autêntica e crítica (BEDIN; DEL PINO, 2014).

No PNE, as TICs aparecem na Meta 7, que trata de “fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades”, elucidando na estratégia 7.15 a seguinte redação

universalizar [...] o acesso à rede mundial de computadores em banda larga de alta velocidade e triplicar, até o final da década, a relação computador/aluno (a) nas escolas da rede pública de educação básica, promovendo a utilização pedagógica das tecnologias da informação e da comunicação (BRASIL, 2014).

e na estratégia 7.20

prover equipamentos e recursos tecnológicos digitais para a utilização pedagógica no ambiente escolar a todas as escolas públicas da educação básica, [...] com acesso a redes digitais de computadores, inclusive a internet (BRASIL, 2014).

A necessidade de trabalho interdisciplinar, que aparece na proposta do EMP (RIO GRANDE DO SUL, 2011) como um de seus pilares principais, é definida por Japiassu (1976) como uma prática multifacetada, mas sempre no sentido de superar a segregação disciplinar. Isso pode ser transposto ao ensino de ciências – quando se busca abandonar o ensino tradicional de conceitos fragmentados e se parte para um currículo em uma práxis mais contextualizada, com vistas à formação integral do estudante. Para Carminatti (2015, p. 46)



Proporcionar aulas construídas no viés interdisciplinar demonstra uma grande possibilidade estruturadora, uma vez que os conteúdos, conceitos, técnicas e cálculos ensinados vão de encontro à realidade que o aluno vive e assim as disciplinas e a própria área podem ser mais bem organizadas, girando em torno do contexto do estudante dentro e fora da escola. Estudantes que educados a partir deste sistema ficam mais capacitados para encarar problemas que ultrapassam os limites de uma disciplina tradicional e para perceber, pensar sobre e resolver novos problemas.

Assim, as TICs aparecem como uma possibilidade de propulsão de trabalho interdisciplinar, uma vez que o trabalho em rede, os ambientes diversos de interação, os recursos físicos e virtuais dos quais dispõem são atrativos para o desenvolvimento de uma práxis interativa e – principalmente – cooperativa. Isto reforça o viés interdisciplinar demandado pelo próprio EMP, amparando-se nas metas e estratégias do PNE, de modo a fazer um ensino de ciências integral e para todos, de maneira inclusiva e contextualizada.

PAUTA PARA REFLEXÃO SOBRE AS IDEIAS DO TEXTO

Considerando os fatos e argumentos trazidos por este breve texto, pensa-se que, levando em conta a atual configuração da Educação Básica no Estado do Rio Grande do Sul – principalmente no que concerne o Ensino Médio – todos os professores de Ciências deveriam estar a par destas antigas e novas demandas por educação integral e em tempo integral na perspectiva de inclusão e de interdisciplinaridade através do uso das TICs.

Ao longo do tempo, nota-se que a nomenclatura (pessoas deficientes, portadoras de deficiência, portadoras de necessidades especiais, pessoas especiais) varia conforme a época/contexto. O fato é que a inclusão, independente de denominações mais ou menos adequadas, vem permeando a realidade da educação brasileira a quase três décadas, entretanto, medidas efetivas vem sendo tomadas há pouco tempo para tal.

A interdisciplinaridade é, em termos de discussão sobre a mesma, uma demanda mais antiga, porém, da mesma forma que a inclusão, foi o EMP que possibilitou uma ação mais efetiva no sentido de praticá-la.

Não obstante, as políticas públicas, principalmente após a LDBEN (BRASIL, 1996) passaram a amparar e fortalecer o discurso pela interdisciplinaridade e inclusão. Assim, o que já se faz em termos de prática referente a estes temas deve ser continuado e cada vez mais qualificado, podendo-se valer das TICs – uma vez que elas oferecem apoio e inovação metodológica em um mundo de emergente tecnologia. Conhecer, discutir e refletir estes temas é fundamental para que se possa modificar mais ainda a práxis realizada em sala de aula, no cotidiano de educação em Ciências.

REFERÊNCIAS

BEDIN, Everton. DEL PINO, José Claudio. Crítica docente sobre a utilização das Tecnologias no processo ensino-aprendizagem. In: **I Simpósio da tecnologia da Informação do IFSUL Passo Fundo**, Passo Fundo: 2014.

BENITE, A.M.C.; NAVES, A.T.; PEREIRA, L.L.S. e LOBO, P.O. **Parceria colaborativa na formação de professores de Ciências**: a educação inclusiva em questão. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 14, Curitiba. Anais. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2008.

BRASIL. Constituição. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 01 ago. 2015.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de diretrizes e bases da educação nacional. (LDBEN). Brasília: 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 15 jul. 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CEB nº 17/2001. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na educação básica. Brasília: 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Resolução CNE/CEB nº 2, de 30 de janeiro de 2012. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM). Brasília: 2012. Disponível em: <http://pactoensinomedio.mec.gov.br/images/pdf/resolucao_ceb_002_30012012.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2014.



BRASIL. Casa Civil. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília: 2014. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm >. Acesso em: 15 jul. 2015.

CARMINATTI, Bruna. **A construção da interdisciplinaridade a partir dos saberes docentes nas ciências naturais: a realidade de duas escolas públicas do norte do Rio Grande do Sul**. 2015. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1967.

KARAGIANNIS, Anastasios; STAINBACK, Willian; STAINBACK, Susan. Fundamentos do Ensino Inclusivo. In: STAINBACK, Susan; STAINBACK, Willian. **Inclusão: Um Guia para Educadores**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

MACHADO, Raquel Brusco. SOUZA, Diogo Onofre Gomes de. Tenho um estudante surdo. E agora, como ensinar química? In: **Anais do XVII Encontro Nacional de Ensino de Química**. Ouro Preto: 2014.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Secretaria da Educação. Proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional integrada ao Ensino Médio. Porto Alegre. 2011. Disponível em: < http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf >. Acesso em: 02 dez. 2014.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Secretaria da Educação. Regimento Padrão Ensino Médio. Porto Alegre, 2012. Disponível em: < http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_regim_padrao_em_Politec_I.pdf > Acesso em: 30 abr. 2014.



AS INOVAÇÕES PEDAGÓGICAS E A MOTIVAÇÃO DOCENTE EM UM PROJETO DE REFORMA CURRICULAR DO ENSINO DE QUÍMICA NA DÉCADA DE 1990, NA REGIÃO DA GRANDE PORTO ALEGRE

Fabiana Santos Silveira (PG)¹

Marcelo Leandro Eichler (PQ)²

Palavras-Chave: Ensino de Ciências. Formação de Professores. História de Vida.

Área Temática: Currículo e Avaliação – CA

Resumo: O presente artigo busca apresentar um projeto desenvolvido na década de 1990 por professores universitários e por professores de ensino médio da rede pública estadual, cujo propósito era elaborar novas estratégias e metodologias para o ensino de química em municípios da região metropolitana de Porto Alegre. O projeto envolveu professores das cidades de Alvorada, Cachoeirinha, Gravataí e Viamão. A pesquisa que vimos desenvolvendo está em fase embrionária e visa a discutir inovações pedagógicas e o desenvolvimento profissional de professores através de um resgate histórico do projeto, propiciado pela narração das histórias de vida profissional dos professores participantes deste projeto. Para tanto, faz-se necessário entrevistas compreensivas que visem interpretar e compreender tais histórias, dialogando-as em uma rede de significações construídas através de pesquisas bibliográficas e de reflexões teóricas. Nesse sentido, a proposta deste texto é provocar discussões sobre o cenário vivenciado por professores no decorrer de suas atividades no âmbito escolar.

INTRODUÇÃO

No desempenho de nossas atividades como professores de Química, seja no ensino médio na rede estadual de educação do Rio Grande do Sul, seja no ensino superior em universidade federal, evidenciamos fortemente a necessidade de alternativas para que os estudantes sejam capazes de apropriar-se do que é ensinado na área de Ciências da Natureza. Mesmo com o esforço empreendido por alguns professores, percebe-se a necessidade de intervenções mais efetivas que possam abreviar o distanciamento que existe entre a realidade do aluno, e os conteúdos que são desenvolvidos em sala de aula.

Nesse sentido, sabemos o quanto é significativa a contextualização de conteúdos de Química discutidos no ensino médio com a realidade em que os alunos estão harmonizados, não apenas para despertar maior disposição desses aprendizes no desenvolvimento das atividades, como também com o propósito de fazê-los compreender a ciência como um estudo intimamente ligado às questões que os cercam. Assim, não basta que o professor tenha conhecimentos específicos e profundos da disciplina que leciona, pois cabe a ele o papel de mediador em diversas discussões sociais e culturais que surgem no ambiente escolar, e que tem como base, diferentes temáticas que permeiam a vida dos estudantes, integrando ciência, tecnologia e sociedade.

É possível observar que não é nova a defesa de um ensino de química contextualizado e de efetiva importância para alunos e professores. Ao final da década de 1980, por exemplo, falava-se da necessidade de se trabalhar com uma Química do Cotidiano, que fosse útil para a formação dos estudantes e para a cidadania.

Dessa forma, buscamos em nossa pesquisa um resgate histórico de uma proposta intitulada “Redefinição de Bases Curriculares e Metodológicas do Ensino de Química junto a Professores de Química Vinculados à 28ª Delegacia de Ensino da SEC/RS”, desenvolvida na Universidade Federal do Rio Grande do Sul na década de 1990 (Chassot et al., 1993). Essa pesquisa será desenvolvida através de métodos qualitativos, cuja primeira fase de coleta de dados envolve a utilização de entrevistas compreensivas com os professores envolvidos. O objetivo da pesquisa é propor relações entre as questões apontadas como problemáticas hoje e as que eram relatadas há mais de vinte anos no âmbito da educação

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, E-mail: fabissilveira@yahoo.com.br

2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.



química, investigando quais dilemas perduram e quais soluções foram adotadas na busca por caminhos que sejam capazes de trazer melhorias na qualidade do ensino ciências.

OS ASPECTOS SUBJETIVOS INERENTES À INOVAÇÃO NA EDUCAÇÃO

Quando o assunto é educação, sabe-se o quanto é importante que o professor, além de bem preparado, esteja motivado para a realização de seu trabalho. Assim, não basta que o profissional tenha sólidos conhecimentos em sua área de atuação, pois ele deve ter um papel de mediador nas mais variadas discussões que se apresentarem em sala de aula, sem influenciar diretamente seus alunos com opiniões formadas. Deve, portanto, fomentar nos estudantes o pensamento crítico e a capacidade de chegar às suas próprias conclusões.

No entanto, existe uma série de obstáculos e razões que contribuem para que o desempenho dos professores e alunos não saia dentro do esperado. Um dos fatores a ser considerado, é a crença do educador com relação ao papel que deve desempenhar na escola e na sociedade. Dentro dessa crença constituída, está oculta uma série de condições e papéis aos quais o educador foi submetido ao longo de sua jornada como estudante e profissional e que constituem o que ele é hoje. Para que esses fatores sejam avaliados, é pertinente considerar a sua história de vida, onde será possível compreender um pouco melhor as suas diretrizes e os rumos tomados por ele na execução de suas atividades.

Em um trabalho realizado com dezenove professores de ciências, Fogleman, McNeill e Krajcik (2011), por exemplo, avaliaram como um currículo inovador é capaz de influenciar na aprendizagem dos estudantes. Assim, levaram em consideração as atividades propostas pelos educadores, o tempo utilizado para a realização das tarefas, a maneira como os alunos estavam sendo orientados, a didática utilizada e a compreensão dos aprendizes e a experiência docente. Para a realização da pesquisa, os autores levantaram dados acerca do currículo que estava sendo utilizado, realizaram filmagens das aulas, além de pré e pós-testes com os alunos. Com este trabalho, concluíram que os parâmetros mais importantes são a experiência do professor e a forma como ele organiza a atividade, pois os professores que fizeram uso de um currículo inovador orientaram os alunos que tiveram melhores resultados. Além disso, os pesquisadores puderam constatar que os estudantes que demonstraram maior aproveitamento foram aqueles que tiveram a oportunidade de desenvolver suas próprias conclusões por meio da tarefa proposta, sem apenas assistir a aulas expositivas.

Atualmente, em nível nacional, existe um programa executivo que visa fomentar as inovações e o redesenho curricular das escolas de nível médio da rede pública. Trata-se do Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) instituído pela Portaria nº 971 (MEC), de 9 de outubro de 2009. O objetivo declarado deste programa é fomentar a reorganização do currículo do ensino médio, favorecendo e intensificando o desenvolvimento de propostas inovadoras dentro das escolas integrantes, tornando o currículo mais dinâmico.

No Rio Grande do Sul, em 2012, o ProEMI começou a ser desenvolvido e seu principal propósito era subsidiar a criação de um currículo interdisciplinar nas escolas por meio de auxílio técnico e financeiro. Essa reestruturação curricular deveria obedecer às Diretrizes Gerais para a Educação Básica, às Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio, o Documento-Base do Ensino Médio Inovador, as matrizes de referência do novo Enem e as bases legais do Sistema Estadual de Ensino. Para que as escolas pudessem obter tais recursos, deveriam ter Projetos de Redesenho Curricular (PRC), cujo principal foco fosse melhorias na qualidade de ensino e aprendizagem.

Como professores de química, os autores compartilham algumas questões. A primeira autora é professora de química da 28ª Coordenadoria Regional de Educação do Rio Grande do Sul e está ciente da importância desses argumentos na busca por diversificações que contrapõem-se, na prática, a diversos ambientes escolares. O segundo autor é professor universitário, formador de professores e foi bolsista de extensão na década de 1990 em projetos que visavam “Fazer Educação através da Química”, buscando uma abordagem do cotidiano para o ensino de química. Nesse sentido, alimentamos indagações que nos levaram a pensar acerca de como inovações vêm sendo abordadas nas escolas da rede estadual da região da Grande Porto Alegre. Por essa razão, temos o intuito de investigar, não apenas as inovações propostas pelo ProEMI, mas também fazer um resgate histórico de uma proposta de “Redefinição de Bases Curriculares e Metodológicas do Ensino de Química junto a Professores de Química Vinculados à 28ª Delegacia de Ensino da SEC/RS”, realizada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul na década de 1990. O objetivo é fazer uma correlação entre os dilemas antigos e os atuais, verificando quais situações permanecem nos dias de hoje e por que muito pouco foi feito no sentido de buscar alternativas para uma melhoria na qualidade do ensino de Química.



A MOTIVAÇÃO DOCENTE ATRAVÉS DA NARRAÇÃO DE HISTÓRIA DE VIDA DOS PROFESSORES

Para Kirk e Wall (2010), a constituição profissional de um professor não pode ser desvinculada do seu lado pessoal, pois o empenho no trabalho depende de comprometimento e persistência. Em uma pesquisa com professores, os autores investigaram como as questões emocionais interferem na constituição dos educadores e como eles encaram as reformas educacionais durante a sua trajetória, visto que essas mudanças representam um forte impacto no ambiente escolar. Para que a investigação pudesse ser feita, os autores, por meio de entrevistas narrativas, consideraram a história de vida desses professores e o impacto que esse fator tem no seu envolvimento pedagógico.

Conforme Thomas, Tiplady e Wall (2014), é importante que professores estejam envolvidos em pesquisas com o objetivo de aprimorar a sua prática profissional. Esses pesquisadores avaliaram, por meio de entrevistas narrativas, a relevância da pesquisa-ação para professores e alunos, tanto no sentido de motivar o ensino e aprendizagem, como em relação aos resultados obtidos por meio da experiência oriunda deste tipo de trabalho, desde que para isso, haja o apoio necessário para o desenvolvimento do projeto. Assim, os autores perceberam a importância deste tipo de entrevista e como essa metodologia é capaz de estreitar o diálogo entre universidade e escola.

A partir de uma pesquisa realizada com nove professoras que atuam no ensino superior no Japão, Simon-Maeda (2004), por meio de uma análise baseada em narrativas das suas histórias de vida, afirma que o gênero, assim como outras características, bem como questões sociais e culturais, constituem um perfil profissional próprio na construção da identidade de um professor. Dessa maneira, afirma que não é possível separar aquilo que se é, daquilo que se viveu, tendo em vista que forças opressivas, por exemplo, podem refletir-se das mais diversas maneiras na formação de uma identidade profissional.

De acordo com Thorburn (2011), em uma pesquisa realizada na Escócia com um experiente professor de Educação Física, não existem grandes estudos sobre os trabalhos de educadores que não tiveram notoriedade em suas profissões. Por essa razão ele investigou, por meio de entrevistas semiestruturadas, a história de vida desse professor, onde procurou entender suas angústias e decepções relativas a sua prática de mais de três décadas, e de que maneira esse profissional, ainda atuante, foi capaz de lidar com inúmeras dificuldades e, mesmo assim, continuar desenvolvendo o seu trabalho com resiliência. Durante a sua investigação, o autor constatou que a vocação e a persistência do entrevistado foram fundamentais para que sobrevivesse em um ambiente mal administrado e onde não havia diálogo com os pares, embora o seu fascínio por ensinar tenha diminuído gradativamente ao longo de sua carreira.

De acordo com Ribeiro e Bejarano (2009), o profissional da educação não pode restringir seus ensinamentos a conteúdos que estudou durante a sua formação acadêmica, pois a cada dia, é submetido a diversas circunstâncias em sala de aula. Dessa maneira, a experiência profissional é primordial em seu desempenho, assim como a capacidade de reagir rapidamente aos diferentes conflitos que surgirão no seu dia a dia na escola, e por esta razão, não existem “receitas prontas produzidas por terceiros” que os educadores devam seguir para alcançar os seus propósitos.

Conforme os autores, a história de vida é de grande relevância para a formação do professor, visto que a maneira como ele desempenha suas atividades está diretamente relacionada com a sua formação, ou seja, ele reitera em suas aulas as convicções que adquiriu em sua vida como estudante. Ademais, a pesquisa baseada na história oral, acaba por fazer com que os pesquisados possam refletir um pouco sobre a sua prática, retomando a sua própria história, seus conflitos, suas experiências e, com isso, sejam capazes de aprimorar o seu desempenho profissional.

PARA UM RESGATE HISTÓRICO DE UM PROJETO DE INOVAÇÃO CURRICULAR

A pesquisa que vimos desenvolvendo está em fase embrionária e visa a discutir as inovações pedagógicas e o desenvolvimento profissional de professores através de um resgate histórico do projeto desenvolvido na década de 1990 por professores universitários e por professores de ensino médio da rede pública estadual que tinha como propósito elaborar novas estratégias e metodologias para o ensino de química em municípios da região metropolitana de Porto Alegre. O projeto envolveu professores das cidades de Alvorada, Cachoeirinha, Gravataí e Viamão. O projeto começou a ser desenvolvido a partir de alguns resultados oriundos de trabalhos de conclusão do Curso de Especialização em Educação Química, promovidos pelo Instituto de Química da UFRGS, no início da década de 1990 (Schroeder et al., 1995). Muitos professores que trabalharam nesse projeto tinham a visão de que mudanças deveriam ser promovidas para uma melhoria na qualidade do ensino de Química do nível médio realmente acontecesse. Nesse sentido, esse trabalho teve a intenção de desenvolver uma pesquisa-ação, integrando alunos, professores e Universidade. Os encontros



da equipe de colaboradores eram mensais, cujas discussões traziam à tona questões sobre como melhorar a qualidade de ensino de química nas 20 escolas que estes participantes representavam. Onze, dos dezenove professores envolvidos, elaboraram propostas de currículo para as três séries do ensino médio.

De acordo com Voss (1992), durante a realização do curso, duas professoras avaliaram os conteúdos e as metodologias adotadas por professores de Química de escolas estaduais, municipais e particulares de Gravataí e Cachoeirinha, na região metropolitana de Porto Alegre. Herbert (1990) e Oliveira (1990), ambas professoras de Química da 28ª Coordenadoria Regional de Educação, trabalharam durante três meses visitando escolas de Gravataí e Cachoeirinha. Cientes das dificuldades de seu trabalho frente a novos desafios, fortemente debatidos durante o curso de especialização que estavam frequentando, optaram por fazer uma investigação acerca da metodologia que vinha sendo empregada pelos seus pares no desempenho de suas atividades como professores de Química nas duas cidades.

Herbert (1990) e Oliveira (1990), juntas, produziram questionários que foram distribuídos a todos os professores de Química das cidades escolhidas para a pesquisa, mas apenas dezesseis professores participaram efetivamente do trabalho. Dessa amostra, onze profissionais tinham formação adequada, sendo licenciados em Química, enquanto os demais apresentavam diplomas de engenharia, farmácia, biologia e licenciatura em matemática. Com relação ao perfil profissional dos entrevistados, as autoras relataram que a maioria deles não estava inserida em nenhum tipo de formação continuada, pois de acordo com seus relatos, as escolas em que trabalhavam não tinham uma sistemática que levasse informação adequada ao grupo, nem tampouco oferecia qualquer estímulo que os conduzisse ao aperfeiçoamento e valorização profissional. Além disso, metade do grupo pesquisado possuía uma carga horária semanal de quarenta horas, onde deveria dar conta de até treze turmas, dependendo do caso, motivo pelo qual, segundo eles, não dispunham de tempo para especializações, visto que ainda precisavam preparar aulas, elaborar e corrigir trabalhos, além de outras atribuições decorrentes da profissão.

Com relação à análise de dados feita por meio dos questionários, as pesquisadoras puderam inferir que a maioria dos entrevistados atribuiu aos alunos a dificuldade para aprender o que lhes é ensinado, tanto pela falta de pré-requisito, como pelo pouco interesse dos aprendizes, corroborando com o pensamento de Fuller (1969 *apud* Bejarano e Carvalho, 2003), que faz uma categorização a respeito de três tipos de preocupações que cercam a vida de um professor, de acordo com cada etapa de seu trabalho docente. Na primeira delas, o professor ainda não teve contato com os estudantes e, por esta razão, não tem nenhuma opinião formada sobre os problemas que permeiam o ambiente escolar; na segunda etapa, o profissional, já com uma pequena experiência adquirida, acaba por direcionar as suas preocupações para si mesmo, ignorando a dificuldade de aprendizagem dos alunos, e como ainda não possui discernimento suficiente sobre o assunto, acaba delegando a culpa pela dificuldade de aprendizagem aos próprios alunos; em um terceiro momento, o professor tem mais clareza do contexto por ele vivido e já consegue perceber alguns problemas que circundam e obstaculizam o desenrolar de suas atividades em sala de aula, sendo capaz de aprimorar seus métodos de trabalho, de modo a facilitar a aprendizagem dos seus alunos. Como em torno de 69% dos professores entrevistados em Cachoeirinha e Gravataí estava em exercício há, no máximo seis anos, talvez este seja o motivo pelo qual acreditavam que a responsabilidade pelo insucesso estava nos estudantes.

Diante das respostas obtidas, as alunas do curso de especialização evidenciaram que a maioria dos professores entrevistados optava por aulas expositivas, previamente preparadas sem a interferência dos estudantes. Além disso, perceberam que o cotidiano dos alunos não era levado em consideração de uma maneira efetiva, limitando-se a algumas ilustrações acerca da teoria. Com relação à experimentação, apuraram que os pesquisados justificavam a escassez de aulas de laboratório devido à falta de tempo para planejamento, além da precariedade na infraestrutura da escola.

Como conclusão do trabalho de pesquisa realizado, Herbert (1990) e Oliveira (1990) apontaram algumas medidas que, segundo elas, seriam adequadas na busca por um ensino de qualidade no âmbito da Química. Entre essas ações, elas destacaram a importância de conduzir o aluno a fazer uma relação lógica entre os dados, realidade e teoria, podendo chegar às suas próprias conclusões sobre os fatos. Além disso, apontaram a relevância da experimentação, mesmo que com materiais de baixo custo e algumas adaptações. Nesse sentido, argumentaram que não existe nenhuma fórmula mágica capaz de despertar o interesse dos alunos e resolver todas as dificuldades que se apresentam na sala de aula. No entanto, é preciso lançar mão de variados métodos que se complementam e podem aguçar a curiosidade dos estudantes, tornando sua aprendizagem mais segura.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como objetivo inicial de nossa pesquisa, buscaremos compreender o estudo produzido pelos professores integrantes do curso de especialização da UFRGS na década de 1990 e, a partir desses levantamentos, produzir entrevistas com



esses pares, levando em consideração suas histórias de vida e buscando compreender as suas percepções sobre o impacto de sua pesquisa-ação no âmbito escolar. Para tanto, faz-se necessária a realização de uma entrevista semiestruturada, contendo algumas questões adaptadas a partir do questionário utilizado por Herbert (1990) e Oliveira (1990). A partir dessas questões, acredito que seja possível entender um pouco melhor a trajetória de vida desses profissionais e quais as suas crenças acerca do papel do professor na sociedade. Dessa forma, será possível compreender o que os motivou durante toda a sua caminhada a buscar novas alternativas para melhorar a compreensão dos alunos sobre a Química, fazendo um comparativo entre as suas histórias de vida e o rumo que foi dado ao seu trabalho de acordo com as escolhas feitas durante a sua vida docente. Temos a convicção de que as descobertas serão um momento de aprendizagem, pois através dos depoimentos, será possível, em um momento posterior da investigação, comparar jornadas que aconteceram há mais de duas décadas, com estratégias contemporâneas, verificando se os conflitos dos professores foram, de alguma forma, solucionados, ou continuam a tangenciar seu percurso na busca por uma educação de qualidade.

AGRADECIMENTO

Ao CNPq, pelo financiamento concedido à pesquisa em desenvolvimento.

REFERÊNCIAS

- BEJARANO, Nelson; CARVALHO, Anna Maria P. Professor de ciências novato, suas crenças e conflitos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8 (3), pp. 257-280, 2003.
- CHASSOT, Attico I.; SCHROEDER, Edni .O.; DEL PINO, José Claudio; SALGADO, Tânia .D.M. e KRÜGER, V. Química do cotidiano: pressupostos teóricos para a elaboração de material didático alternativo. **Espaços da Escola**, v. 3, n.10, pp. 47- 53, 1993.
- FOGLEMAN, Jay; McNEILL, Katherine; KRAJCIK, Joseph. Examining the effect of teachers' adaptations of a middle school science inquiry-oriented curriculum unit on student learning. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 48, n. 2, p. 149-169, 2011.
- HERBERT, Regina Maria. **Metodologia de ensino de Química no IIº Grau**. Monografia – Curso de Especialização em Educação Química. Instituto de Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.
- KIRK, John.; WALL, Kate. Resilience and loss in work identities: a narrative analysis of some retired teachers' work-life histories. **British Educational Research Journal**, v. 36, n. 4, p. 627-641, 2010.
- OLIVEIRA, Eniz Conceição. **Estudo da sequenciação de conteúdos de Química abordados em escolas de Cachoeirinha e Gravataí**. Monografia – Curso de Especialização em Educação Química. Instituto de Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.
- RIBEIRO, Alcione Torre.; BEJARANO, Nelson. Formação em serviço de professores de Química: a história de Marina. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 14 (3), pp. 357-375, 2009.
- SCHROEDER, Edni O.; DEL PINO, José Claudio; SALGADO, Tânia D.M.; KRÜGER, Verno; Proposta de ensino de química compatível com as características das cidades periféricas da grande Porto Alegre. **Série Documental: Relatos de Pesquisa**, v. 3, n. 26, pp. 9-21, 1995.
- SIMON-MAEDA, A. The complex construction of professional identities: Female EFL educators in Japan speak out. **Tesol Quarterly**, v. 8, n. 3, p. 405-436, 2004.
- THOMAS, Ulrike; TIPLADY, Lucy; WALL, Kate. Stories of practitioner enquiry: Using narrative interviews to explore teachers' perspectives of learning to learn. **International Journal of Qualitative Studies in Education**, v. 27, n. 3, p. 397-411, 2014.
- THORBURN, Malcolm. "Still Game": An analysis of the life history and career disappointments of one veteran male teacher of physical education in Scotland. **Educational Review**, v. 63, n. 3 p. 329-343, 2011.
- VOSS, Liege Maria Kuplich. **Estudo da Construção de uma proposta alternativa do ensino de Química adaptada à realidade do aluno**. Monografia – Curso de Especialização em Educação Química. Instituto de Química. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1992.



PERFIL DO ALUNO CARACTERIZADO NO PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE REFRIGERAÇÃO E CLIMATIZAÇÃO

Vanessa Amaral Ribeiro (IC)¹

Jaqueline Ritter (PQ)²

Palavras-Chave: Perfil do aluno. Projeto Pedagógico. Aprendizagem

Área Temática: Currículo e Avaliação

Resumo: O perfil do aluno caracterizado no PPP do curso de Refrigeração e Climatização do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS no Campus Rio Grande do sistema integrado no componente disciplinar Química do 4º ano foi discutido e analisado neste trabalho. O material empírico estudado foi o projeto pedagógico do curso de Refrigeração e Climatização na modalidade sistema integrado e o portfólio de pesquisa, contendo o relato de seis aulas documentadas durante o estágio supervisionado IV da pesquisadora. Para análise do material empírico fez-se o uso da ATD (Análise Textual Discursiva). A partir de uma análise de algumas características nesses relatos, verificaram-se algumas semelhanças entre o perfil dos alunos e o descrito pelo projeto pedagógico.

INTRODUÇÃO

O presente texto apresenta discussão e análise com base em resultados parciais produzidos a partir de trabalho de conclusão de curso, como requisito exigido para o título de licenciado em Química, em fase de desenvolvimento. A Instituição estudada foi o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS no Campus Rio Grande, localizado no bairro Centro na cidade do Rio Grande, durante o primeiro semestre de 2015, na qual a pesquisadora realizou o estágio supervisionado IV.

O Instituto oferece cursos técnicos no sistema integrado e subsequente na modalidade Ensino Médio e superior (Projeto Pedagógico Institucional, 2013). Fez-se estágio supervisionado em Curso técnico de nível médio em Refrigeração e Climatização, sistema integrado, no componente disciplinar Química do 4º ano.

Através dessa vivência do estágio, a pesquisadora decide avançar no processo de reflexão sobre a prática docente num contexto no qual a mesma foi aluna e atualmente retorna para a realização do estágio. Para tal processo investigativo, em âmbito de trabalho de conclusão de curso, propôs-se o seguinte objetivo geral: Reconhecer e caracterizar o perfil do aluno dos cursos técnicos Refrigeração e climatização, Automação Industrial, Eletrotécnica e Informática para Internet) bem como possíveis relações com o Projeto político pedagógico da instituição e desempenho no curso e na disciplina de Química.

Especificamente para este texto, apresenta-se a discussão e análise de um dos objetivos específicos que buscou por evidências do perfil do aluno caracterizado no PPP do curso de Refrigeração e Climatização, bem como possíveis relações com o que relatou a professora estagiária em seu portfólio. Perguntou-se: Os estudantes da referida turma apresentam o perfil conforme descrito no Projeto Pedagógico do curso de Refrigeração e Climatização do sistema integrado? Como a professora os percebeu quando desenvolveu sua proposta de aulas na realização do Estágio Supervisionado IV?

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O material empírico para essa análise foi produzido a partir da interpretação do texto do projeto pedagógico (PP) do curso de Refrigeração e Climatização na modalidade sistema integrado, bem como o portfólio de pesquisa, contendo o relato de seis aulas ministradas durante o estágio.

Para análise do material empírico fez-se o uso da ATD (Análise Textual Discursiva). A análise textual discursiva compreende uma metodologia de análise de dados qualitativos que tem por finalidade produzir novas compreensões sobre discursos e fenômenos. Esta, por sua vez, representa um movimento de caráter hermenêutico inserindo-se entre os

1 Acadêmica do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande- vanessa.amaralribeiro@hotmail.com

2 Professora Adjunto na Escola de Química e Alimentos da FURG e do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências Química da Vida e Saúde, orientadora do Trabalho de conclusão de curso.



extremos da análise de conteúdo e análise de discurso (MORAES e GALIAZZI, 2006, 2011). Fez-se a leitura de cada aula e retirou-se “unidades de significado” pertinentes como à pergunta e o objetivo na pesquisa.

DISCUSSÃO E ANÁLISE

Desde a LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional) de 1996 (Lei nº 9.394), recomenda-se que as Instituições de ensino elaborem o seu projeto político pedagógico de forma coletiva com a sua comunidade escolar, visando caracterizar o currículo que pretende desenvolver (BRASIL, 1996). Fez-se a leitura do Projeto Pedagógico do curso investigado que tem como objetivo principal “Possibilitar a formação de profissionais Técnicos de Nível Médio em Refrigeração e Climatização, competentes técnica, ética e politicamente, proporcionando uma formação integral, ressaltando os aspectos humanísticos e de responsabilidade social, que contemple um novo perfil para saber, saber fazer e gerenciar no mundo do trabalho e da vida”.

De acordo com Veiga (1996), o projeto político pedagógico define uma direção a ser seguida, sendo a contínua expressão da ideia sobre a educação e sua função social exigindo uma reflexão da concepção e finalidade da educação com a sociedade. Isto traz à tona a construção da identidade da escola e que segundo Vasconcelos (2002) sustenta o planejamento docente em sintonia com tal identidade e organicidade. A descrição e discussão que segue, persegue nessa direção:

Na aula 1, foi trabalhado a experimentação para contextualizar a Química com o nosso cotidiano, bem como estabelecer relações com algumas profissões que utilizam a Química como principal ferramenta profissional. Ao longo da aula observei que os alunos foram acolhedores e participativos interagindo através de questionamento e atuando voluntariamente na realização de alguns experimentos. No entanto, percebi que o fator tempo de aula, seria preocupante, pois tive dificuldade para lidar com aquela preocupação de cumprir todo o período de aula mantendo a disciplina e atenção dos alunos (2 horas/aulas semanais). Já na aula 2, o objetivo inicial foi revisar o conteúdo de Ligações intermoleculares e trabalhar com a introdução sobre Isomeria na Química orgânica. Ao iniciar a aula, observei que o conteúdo planejado para esta aula, que seria uma ‘aula de revisão’, transformou-se em uma ‘aula de conteúdos’, pois os alunos não recordavam o conteúdo já trabalhado no segundo ano do curso. Além disso, *essa aula foi muito desgastante para mim por ser muito expositiva, pois falei continuamente por duas horas e devido à exaustão, fiquei nervosa provocando algumas distorções em alguns conceitos que possivelmente confundiu alguns os alunos como polaridade e momento dipolar dos compostos orgânicos*. O fator tempo de aula, já destacado como um fator de preocupação, parece associar-se a outros fatores, tais como a dicotomia: “aula de revisão” x “aula de conteúdos” que dá pistas de outros caminhos que a presente pesquisa poderá tomar na continuidade das análises, que ora seguem.

Como não foi possível trabalhar com o conteúdo planejando na aula anterior e foi necessário alterar o planejamento da aula 3 que já estava pronto e organizado previamente, um replanejamento fez-se necessário. Inicialmente fez-se uma atividade experimental como forma de revisão dos conceitos trabalhados na última aula anterior e após os alunos fizeram um relato escrito em aula sobre o que tinham entendido acerca do experimento usando exemplos e conceitos abordados, para somente depois seguir com o conteúdo de isomeria plana. Percebi que o uso da atividade experimental contribuiu consideravelmente para que todo conteúdo planejado fosse trabalhado e que resultasse em aprendizagem, pois a aula fluiu de forma natural, tranquila e agradável tanto para os alunos como para mim. Todos os alunos presentes na sala de aula colaboram com as atividades e a descreveram na compreensão dos conceitos presente na atividade experimental. Ao analisar os relatos verifiquei que houve uma compreensão dos principais conceitos trabalhados na aula anterior por parte dos alunos e, além disso, consegui administrar o tempo de aula de forma segura, mesmo com a presença da professora orientadora e regente na sala durante todo o período de aula. Ou seja, o tempo deixou de ser o foco de preocupação da professora-pesquisadora, em lugar da significação e apropriação conceitual por meio do que o experimento ou outra ferramenta permite (VIGOTSKI, 2001).

Na aula 4 foi trabalhado o conteúdo de isomeria geometria e óptica dos compostos de carbono, sendo utilizado os kits moleculares como ferramenta, construindo com os alunos os compostos isômeros na sua forma tridimensional. Nesta aula, percebi que estava mais organizada em relação ao conteúdo e tempo, conseguindo *vencer todo o planejamento de forma segura*, no entanto, a aula foi desgastante tanto para mim como para os alunos *devido ao volume de conteúdo a ser vencido*. Verifiquei que o uso de atividade diferenciada em cada aula, tem se tornado uma importante ferramenta de auxílio para perceber o processo de aprendizagem dos alunos como foi observado nos relatos das aulas anteriores. Tanto



o uso da experimentação quanto o uso dos kits moleculares, são ferramentas as quais permitiram reflexões acerca de seu uso e da sua relação com a significação e aprendizagem de conceitos. Afinal, o que é vencer o conteúdo?

Na aula 5 foi aplicado um jogo lúdico “**QUEM RESPONDE MAIS?**”, com o objetivo de motivar os alunos a participar e realizar atividades de aprendizagem do conteúdo através dos exercícios propostos. Incentivar os alunos a trabalharem em grupos heterogêneos procurando encontrar as respostas pode levá-los a mobilizar

qual linguagem, do senso comum ou da ciência? O jogo era composto por 19 questões contemplando todo o conteúdo do primeiro semestre: nomenclatura das funções orgânicas, forças intermoleculares dos compostos orgânicos e isomeria plana e espacial como havia sido planejado. Percebi os estudantes muito competitivos e rápidos nas respostas mesmo nas questões consideradas difíceis, indicando domínio do conteúdo e da linguagem científico escolar. Além disso, observei que eles gostaram de participar do jogo.

Na aula 6, foi aplicado um teste de avaliação contendo 10 questões de múltipla escolha com justificativa referente ao conteúdo trabalhado no estágio e além disso, foi solicitado a eles para realizar uma avaliação acerca da atuação da professora estagiária no final do teste. Ao avaliar o teste, do total de 19 anos, 89% dos alunos acertaram 50% do teste, sendo 53% acertaram mais de 70% das questões. Durante a correção, percebi que os alunos tiveram dificuldade em responder as questões que justificava a escolha da resposta, e somente um aluno gabaritou a prova. Essa dificuldade de justificar tem relação com uso da linguagem escrita e característica do discurso científico e que é um processo lento e gradativo de formação de conceitos, que é ponto a ser aprofundado nas na continuidade dos estudos.

Ao analisar as seis aulas do meu estágio consegui realizar as atividades propostas nos meus planejamentos, mesmo que alguns tópicos tivessem que serem fragmentados para a melhor adequação com o andamento da turma e a minha evolução no processo educativo como professora estagiária. De acordo com Freire (2006) citado por Aguiar e Junior (2013, p. 286), a reflexão crítica sobre a prática é uma exigência da própria relação teoria e prática. O professor investigador da sala de aula deve formular estratégias e reconstruir a sua ação pedagógica baseado nas dificuldades encontradas na sala de aula, buscando alternativas para solucioná-las.

O uso do *kit* molecular na construção de modelos moleculares do carbono na sua forma espacial foi importante na visualização e compreensão da projeção da molécula no plano e na sua forma tridimensional e ajudou os alunos na compreensão do conceito de Isomeria espacial, mas isso leva tempo! Além disso, algumas atividades foram realizadas individualmente, como os relatos dos experimentos, e em grupos como o jogo, pois além de proporcionar a interação entre os alunos, também ocorreu permitiu que a compreensão e conhecimento fosse ampliada. Os alunos foram participativos nas atividades e realizavam inúmeros questionamentos sobre o conteúdo ao longo das seis semanas em que estive ministrando as aulas.

Inúmeras dificuldades surgiram na metade do caminho, como ansiedade, nervosismo, insegurança, expectativa da interação com os alunos, presença da professora regente na sala de aula durante todo estágio e o fator tempo de aula que se tornou um item muito preocupante principalmente no início, pois tive muita dificuldade de cansaço físico e manter uma desenvoltura efetiva com a classe e ainda vencer o conteúdo durante o longo período de aula (duas horas). Manter a disciplina, e prender a atenção dos alunos ao longo da aula é um desafio, já que aulas de estágio são planejadas e programadas previamente à entrada em classe.

O período de estágio foi importante e certamente contribuirá positivamente na minha carreira profissional, pois a relação entre professor x aluno é uma troca de experiência muito vívida porque a interação entre ambos, favorecerá no processo de aprendizagem. De acordo com Aquino (1996), a relação professor-aluno é muito importante, a ponto de estabelecer posicionamentos pessoais em relação à metodologia, à avaliação e aos conteúdos. Dessa forma tais momentos fomentaram a minha vontade de estudar cada vez mais, procurando permanecer em uma formação continuada a fim de estimular os alunos no seu processo de aprendizagem e, além disso, contribuindo de alguma maneira para a sua formação geral como cidadão.

A experiência do estágio no IFRS foi inovadora e positiva em minha formação profissional, já que até então eu nunca tinha trabalhado com esses recursos como experimentação, jogos e relatos em sala de aula. Percebi que com esses recursos a aula de Química torna-se mais prazerosa, deixa de ser totalmente teórica e expositiva e passa a dar um novo sentido aos alunos. Ao usar a experimentação como ferramenta no ensino da Química, percebi que os alunos tiveram mais facilidade em compreender o conteúdo, no caso, as forças intermoleculares, prestando mais atenção na aula, além de perceberem como a Química está presente no nosso cotidiano e vivências. Giordan (1999), citado por Oliveira e Soares



(2010), afirma que a experimentação desperta um forte interesse entre os alunos levando-os, ludicamente, a obter uma melhor compreensão dos temas trabalhados.

Além disso, através do jogo lúdico os alunos trabalharam em grupo, socializando seus conhecimentos com os outros colegas. De acordo com Modesto e Rubio (2014) através do lúdico há o desenvolvimento das competências de aprender a ser, aprender a conviver, aprender a conhecer e aprender a fazer; desenvolvendo o companheirismo; aprendendo a aceitar as perdas, testar hipóteses, explorar sua espontaneidade criativa, possibilitando o exercício de concentração, atenção e socialização.

Em relação à avaliação dos alunos, a mesma foi dividida em vários instrumentos/ferramentas como a participação dos alunos nas atividades desenvolvidas na aula de aula, como também a realização de relatos dos experimentos e a avaliação parcial (teste), permitindo que o aluno fosse avaliado ao longo de todo o processo. Os alunos tiveram oportunidade de avaliar a minha atuação como professora estagiária destacando positivamente o uso das ferramentas como: a experimentação e o jogo.

Ao analisar o projeto pedagógico (PP) do curso de Refrigeração e climatização, em relação com o que se desenvolveu e refletiu sobre as aulas, percebeu-se os alunos da turma apresentaram características do perfil descrito no (PP) como mencionado nos itens 1,6; 7; 9. O trabalhar em equipe conforme observado nos jogos; compreender os fundamentos científico-tecnológicos como foi verificado nos relatos; ter iniciativa e responsabilidade como se evidenciou nos voluntários das atividades experimentais; ser criativo e ter atitude ética como observado na construção dos modelos moleculares utilizando Kits moleculares; dentre outras coisas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O resultado, tanto do estágio quanto do processo de reflexão sobre o mesmo, foi satisfatório. Destaca-se que a maioria dos alunos mostrou um conhecimento químico e domínio dessa linguagem na qual foi observado na descrição dos seus relatos e também nos resultados do teste aplicado. Dessa forma, é possível concluir que trabalhar com a Química não basta somente abordar um conteúdo em uma aula expositiva, mas sim relacionar o mesmo com contexto de vivência desse aluno. Dar ênfase a sua importância histórica, valorizar ferramentas de diversas como o jogo, a experimentação e outros recursos que auxiliam na compreensão de conceitos, que são um processo longo e gradativo. O prazer na própria forma de ensinar para poder responder aos questionamentos que surgirão, também são fundamentais. Além disso, mesmo em fase inicial, pode-se afirmar que os alunos apresentam certa coerência e acordo com o que está com descrito no projeto pedagógico do curso, como intenção.

Espera-se ampliar e aprofundar a questão e objetivo da pesquisa, com a continuidade da análise e do que neste ponto aponta como continuidade. Uma questão interessante que surge dessa análise vai na direção do que é conteúdo de aula e o que é conteúdo de revisão, ainda muito presente no nosso discurso e na tradição escolar e universitária. Esta poderá vir a ser uma das categorias emergentes, visto que os dados nos remetem a novos olhares interpretativos.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, T. C. E JUNIOR W.E.F. **Ações e Reflexões durante o Estágio Supervisionado em Química**. Algumas notas Autobiográficas, vol.35, n.1, p.283-291, Nov. 2013.

AQUINO, J.G. **A relação professor-aluno: do pedagógico ao institucional**. São Paulo: Summus, 1996.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**: nº 9394/96. Brasília : 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 33ed. São Paulo: Paz e terra, 2006.

MODESTO, M.C.; RUBIO, J.A.S. **A Importância da Ludicidade na Construção do Conhecimento**. Revista Eletrônica Saberes da Educação, v. 5, n.1, p.1-16, 2014.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces**. Ciência & Educação, v.12, n.1, p.117-128, 2006.



GIORDAN, M. **O papel da Experimentação no ensino de ciências.** Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, Nov.1999.

OLIVEIRA, N.; SOARES, M. H. F. B. **As atividades de experimentação investigativa em ciência na sala de aula de escolas de ensino médio e suas interações com o lúdico.** XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEC), Brasília, DF, Brasil, p. 1-12, 2010.

Projeto Pedagógico do curso Técnico em Refrigeração e Climatização. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Rio Grande do Sul (IFIRS) Campus Rio Grande, p1-49, 2013. <http://www.riogrande.ifrs.edu.br/site/midias/arquivos/2014224114613623integrado_refrigeracao.pdf> Acessado em 08 de Agosto de 2015.

VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: Plano de Ensino-Aprendizagem e Projeto Educativo.** São Paulo: Libertat, 1995.

VEIGA, I. P. A. (Org.) **Projeto político-pedagógico da escola: uma construção possível.** 2ª. ed. Campinas: Papirus, 1996.

VIGOTSKI, Lev S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem.** 1ª ed. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.



O ENSINO MÉDIO INOVADOR E AS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REFLEXÃO A PARTIR DOS PROJETOS DE REDESENHO CURRICULAR DE ESCOLAS DA GRANDE FLORIANÓPOLIS

Tatiane Kuchnier de Moura dos Santos (PG)¹

Marcelo Leandro Eichler (PQ)²

Palavras-chave: Ensino Médio. Ensino de Ciências. Inovação.

Área Temática: Currículo e Avaliação - CA

Resumo: O presente estudo teve por objetivo identificar as ações presentes no macrocampo Iniciação Científica e Pesquisa do Projeto de Redesenho Curricular de escolas participantes do Programa de Ensino Médio Inovador da região grande Florianópolis. O método utilizado foi a análise documental. A análise indicou que as ações programadas pelas escolas estão em concordância com os documentos oficiais e indicações da literatura, podendo se apresentar como potencialmente inovadoras.

INTRODUÇÃO

O Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI) é uma das ações do Ministério da Educação (MEC) que visa criar condições necessárias à melhoria da qualidade do Ensino Médio. Tem por um de seus objetivos promover inovações, a fim de fomentar mudanças na organização curricular. A adesão ao programa se dá em regime de cooperação entre o MEC e as Secretarias de Educação Estaduais e Distritais. As escolas indicadas pelas Secretarias de Educação devem elaborar o seu Projeto de Redesenho Curricular (PRC). Após a aprovação do mesmo, o MEC destinará o apoio técnico- financeiro às escolas. As ações do PRC poderão estruturar-se através de “disciplinas optativas, oficinas, clubes de interesse, seminários, grupos de pesquisas, trabalhos de campo e demais ações interdisciplinares” (BRASIL, 2014, p. 6). Para tanto a escola poderá realizar a aquisição de materiais e tecnologias educativas necessárias para a concretização de suas ações, além de oportunizar formação para os profissionais envolvidos. A organização destas ações deve acontecer por meio dos chamados macrocampos, definidos como “um campo de ação pedagógico- curricular no qual se desenvolvem atividades interativas, integradas e integradoras dos conhecimentos e saberes, dos tempos, dos espaços e dos sujeitos envolvidos com a ação educacional” (Brasil, 2014, p.8).

Assim, as escolas devem contemplar em seus PRC três macrocampos obrigatórios- Acompanhamento Pedagógico; Iniciação Científica e Pesquisa; Leitura e Letramento- e pelos menos mais dois macrocampos a escolher- Línguas Estrangeiras; Cultura Corporal; Produção e Fruição das Artes; Comunicação, Cultura Digital e uso de Mídias; Participação Estudantil.

SOBRE A INOVAÇÃO ESCOLAR

Definir o termo Inovação, assim como qualquer outro conceito de caráter polissêmico, pode ser uma tarefa exaustiva, no entanto esta pode “revelar-se intelectualmente desafiadora e estimulante se a transformarmos num exercício de reflexão crítica sobre definições que nós mesmos produzimos” (GOLDBERG, 1995, p. 197). A palavra inovação suscita a indicação de algo novo, uma novidade, não necessariamente original (HERNANDEZ, 2000; FARIAS, 2006; GARCIA, 2010). Conforme aponta Ferreti (1995, p.62) “inovar significa introduzir mudanças num objeto de forma planejada visando produzir melhoria do mesmo”. No entanto, é importante salientar que a inovação pode estar associada à mudança e à melhoria “ainda que nem sempre uma mudança implique melhoria: toda melhoria implica mudança” (CARBONELL, 2002, p. 19)

1 Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, E-mail autor correspondente: tatianekm@gmail.com.

2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Química, Departamento de Química Inorgânica.



Neste sentido, compreendemos que a inovação se relaciona com a introdução de algo que é novo para aquele espaço escolar, com a intenção de modifica-lo, produzindo melhorias. Destacamos o seu aspecto intencional, pois a introdução de uma inovação não se faz de forma desprezível. “Toda inovação tem a pretensão de suscitar mudanças, pois esse é o seu fim último” (FARIAS, 2006, p.55). Também destacamos seu aspecto relativo, porque traz algo novo, mas novo para aquele local. Pode se tratar de uma invenção, mas pode também “incorporar algo que até então não fazia parte da unidade de referência, alterando-a” (FARIAS, 2006, p. 52). Não obstante, “o que é inovação para uma pessoa pode não sê-lo para outra dentro de um mesmo sistema” (HERNANDEZ, 2000, p. 19). A inovação deve possuir um determinado significado para o sujeito para que as mudanças não sejam apenas superficiais. Concordamos com as ideias de Fullan (2009), de que a inovação deve ser concebida como algo multidimensional, apresentando, pelo menos, três dimensões: materiais e recursos, abordagens de ensino e alteração das crenças. Na prática, a inovação deve contemplar estas três dimensões para que se tenha um resultado mais eficaz.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta investigação se deu através de uma análise documental do macrocampo obrigatório Iniciação Científica e Pesquisa (ICP) presente no PRC. Os PRC foram coletados diretamente nas escolas, contando com a participação de oito, das treze, escolas da Grande Florianópolis que possuem o ProEMI. A identidade das escolas foi preservada, estando as mesmas estão identificadas por Escola 1 à Escola 8. O objetivo principal dessa análise foi identificar as ações presentes no macrocampo ICP, categorizando-as e analisando-as de forma a dialogar com pressupostos teóricos contidos no programa e na literatura a respeito das inovações escolares.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Entre os objetivos propostos no macrocampo ICP, a intenção de incentivar a Pesquisa se destaca nestes documentos, conforme é possível observar no Quadro 1. Diante de tal meta, primeiramente destacamos a concordância desta com os pressupostos orientados pelas DCNEM (Brasil, 2012, p. 4), onde qualquer proposição curricular planejada pela escola, deve levar em conta, entre outros “a pesquisa como princípio pedagógico, possibilitando que o estudante possa ser protagonista na investigação e na busca de respostas em processo autônomo de (re)construção de conhecimentos”. No documento orientador do ProEMI encontramos que “atividades teórico-práticas que fundamentam os processos de iniciação científica e pesquisa” (BRASIL, 2014, p. 5) estão entre uma das condições básicas para a implementação do PRC.

Em segundo lugar, destacamos o caráter inovador da pesquisa em sala de aula, desenvolvida como princípio educativo. Educar pela pesquisa parte da necessidade de superação da aula tradicional, copiada.

No educar pela pesquisa, conduzindo ao aprender a aprender, faz-se do escrever maneira de pensar, isto é, pelo exercício da escrita aprende-se a pensar por mão própria e nisto está um entendimento inovador. A lógica tradicional inverte-se (GALIAZZI e MORAES, 2002, p. 240).

Ancorados nas ideias de Pedro Demo, Galiazzi et al (2001), discorrem que a pesquisa em sala de aula, desenvolvida como um princípio educativo deve ser entendida e praticada como instrumento metodológico para a construção do conhecimento, como movimento para a teorização e para a inovação. Trata-se de um processo multicíclico que envolve questionamento, argumentação e validação, sendo indispensável o diálogo crítico do grupo.

É preciso que alunos e professores aprendam a participar da pesquisa em todo o processo, que aprendam a tomar decisões, que sejam colocados em situações que contrastem suas concepções sobre a construção do conhecimento, geralmente considerada como um processo linear, sem tropeços e erros (GALIAZZI et al, 2001, p. 3).



Quadro 1 - Objetivos expressos no Macrocampo ICP

Objetivo	Excertos
Incentivo à Pesquisa	<p>“Incentivar a pesquisa científica através de viagens de campo, realizando atividades práticas, lúdicas, interativas, oportunizando conhecimentos necessários para a formação crítica e científica dos alunos do EMF” (Escola 1).</p> <p>“Adquirir materiais de consumo como livros paradidáticos e equipamentos necessários para a realização de experimentos científicos. Incrementar e ampliar o acesso à internet como um meio de incentivo a pesquisa e organização criativa das atividades didáticas” (Escola 3).</p> <p>“Despertar nos alunos o interesse nas pesquisas científicas. Desenvolver pesquisas científicas nas diversas áreas de conhecimento, buscando a interdisciplinaridade, instrumentando o estudante na metodologia da pesquisa com práxis pedagógica para a compreensão dos objetos de estudo como um todo” (Escola 2)</p> <p>“Realizar pesquisas científicas através de experimentos” (Escola 5)</p> <p>“Visitação na Universidade Federal para iniciação à pesquisa nos laboratórios, bibliotecas e nas áreas humanas e exatas” (Escola 7)</p> <p>“Promover a iniciação científica e a pesquisa através de trabalhos interdisciplinares” (Escola 8)</p>
Realização de atividades externas	<p>“Visitar e conhecer o ambiente universitário possibilitando assim estímulo para a continuidade dos estudos” (Escola 5)</p> <p>“Organização de saídas de estudos focando uma relação direta entre teoria e prática, estimulando um maior interesse dos alunos” (Escola 6)</p> <p>“Propiciar a alunos e professores a participação em eventos científicos, culturais e tecnológicos que possibilitem oportunidades para uma ampliação de seus horizontes intelectuais, culturais e sua visão de mundo” (Escola 4)</p> <p>“Desenvolver atividades práticas, através de viagens de estudo e pesquisa, vivenciando experiências diferentes e formas diversas de interagir com a natureza” (Escola 7)</p>
Desenvolvimento de atividades experimentais e aquisição de materiais	<p>“Desenvolver atividades práticas em todas as disciplinas, vivenciando empiricamente os processos pedagógicos, para melhor performance da cidadania na sociedade e melhor compreensão das diversas situações vivenciais pelo ser humano, com base em seus processos pedagógicos vivenciais na escola” (escola 9).</p> <p>“Preparar e equipar o laboratório de Biologia e Química” (Escola 8)</p> <p>“Adquirir material pedagógico diversos para facilitar a dinâmica das aulas...” (Escola 6)</p>

Fonte: dos autores.

Ninin (2008, p. 18) faz alerta para o risco de a pesquisa em sala de aula, vir a se tornar mais um modismo, “tendo seu papel reduzido a um mero pacote de informações”, uma “fragilidade de práticas educativas inovadoras quando suas bases teóricas não são exaustivamente discutidas”. A atividade de pesquisa desenvolvida em sala de aula deve ter o seu papel voltado para o desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos e para a construção de conhecimentos. Não se resume a fragmentos de textos ou informações copiadas e pouco argumentadas. A pesquisa “quando planejada e mediada pelo professor, faz do aluno – copião um aluno – pesquisador” (NINIM, 2008, p. 23). Para tanto é necessário que professores e alunos sejam conhecedores das razões pelas quais se faz pesquisa.

Outra tendência que é possível perceber nos objetivos do macrocampo ICP é a busca pela realização de atividades fora do espaço físico escolar, como forma de motivar os alunos. Tal objetivo também está de acordo com o documento orientador, que prevê que

As ações podem ser desenvolvidas por meio de projetos de estudo e pesquisas de campo, envolvendo conteúdos de uma ou mais áreas de conhecimento, com vistas ao aprofundamento e à investigação organizada sobre fatos, fenômenos e procedimentos (BRASIL, 2014, p. 10).



Sobre a organização do espaço escolar Carbonell (2002, p. 88) destaca que a sua rigidez é uma camisa-de-força para a inovação, uma vez que “o espaço no modelo pedagógico tradicional é pensado unicamente para aula magistral” onde o professor explica e o aluno escuta, com as carteiras alinhadas e irremovíveis. Para o autor, as pedagogias inovadoras devem construir e adaptar os espaços, utilizando critérios flexíveis, que facilitem a comunicação, o trabalho cooperativo e a investigação.

São necessários espaços físicos, simbólicos, mentais e afetivos, diversificados e estimulantes, para facilitar o encontro coletivo e a solidão, o trabalho individual e em equipe. (...) porque o bosque, o museu, o rio, o lago, a oficina de artesanato ao a fábrica, bem aproveitados, convertem-se em excelentes cenários de aprendizagem (CARBONELL, 2002, p. 88).

Viveiro (2008) destaca as atividades de campo como uma importante estratégia para o Ensino de Ciências, pois favorece a motivação, fundamental para uma aprendizagem significativa. O aluno passa a ter contato direto com o ambiente, aprofundando seus conhecimentos e confrontando teoria e prática. No entanto, a forma como são desenvolvidas essas atividades pode limitar as suas potencialidades. Corre-se o risco de apenas se ter uma “transferência das aulas expositivas para o campo” (VIVEIRO, 2008, p 36). Tais atividades demandam “planejamento, execução, exploração dos resultados e avaliação” (idem, p 36).

Outra intenção que se faz marcante no macrocampo ICP é a busca pelo desenvolvimento de atividades de caráter experimental, bem como aquisição de materiais e equipamentos.

Conforme já destacado anteriormente uma das condições básicas para a implementação do PRC são as atividades teórico-práticas, reiteramos que na orientação para o macrocampo ICP o documento também destaca que “as atividades de Iniciação Científica e Pesquisa poderão desenvolver-se nos mais variados espaços do contexto escolar, incluindo os laboratórios e outros espaços acadêmicos e de pesquisa”. (Brasil, 2014, p. 10)

A intenção de introduzir a atividade experimental no Ensino de Ciências Brasileiro já vem ocorrendo de longa data. Krasilchik (1995) destaca as ações do IBECC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura) na década de 50, que visavam tornar o Ensino prático. Sem dúvidas, uma grande inovação para a época e até mesmo, segundo nosso posicionamento a respeito da inovação, para os dias atuais. Contudo, defendemos que há muito o que se refletir sobre o desenvolvimento destas atividades, é preciso ter clareza de o porquê será realizada uma atividade experimental no Ensino Médio.

Em Galiazzi *et al* (2001) encontramos que a origem das atividades experimentais na escola básica foi influenciada pelo trabalho que era desenvolvido nas universidades. Além do mais, as atividades experimentais sofreram um forte impulso na década de 60 em decorrência da criação de projetos que visavam acompanhar o desenvolvimento científico e tecnológico, tendo por objetivo principal a formação de cientistas. Essa visão ainda permanece presente no Ensino de Ciências. Entretanto, uma das críticas para este objetivo é que “Um percentual pequeno dos estudantes segue carreiras científicas, portanto não se justifica fazer atividades experimentais para formar cientistas.” (GALIAZZI *et al*, 2001, p. 254). Os autores ainda ressaltam que “a história do ensino experimental nas escolas pretendeu ser uma inovação” no entanto, “em algumas propostas ainda estavam presentes princípios empiristas” o que acabou contribuindo para “a manutenção da crença irrefletida sobre a importância do ensino experimental.”(idem p. 254). Delizoicov, Angotti e Pernanbuco (2009) destacam que as visões simplistas e ingênuas a respeito da veiculação do conhecimento científico na escola têm se agravado. E, atualmente, o desafio está em proporcionar um Ensino de Ciências com práticas docentes diferentes daquelas de décadas anteriores “ou da escola de poucos e para poucos” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNANBUCO, 2009, p. 33).

Inspirados pelo o estudo realizado por Mitrulis (2002), que examinou as inovações em escolas da Rede Pública de São Paulo, também destacamos como uma inovação, no que se refere à gestão escolar, a aquisição de materiais diretamente pela escola, pois

a autonomia para administrar a aplicação de recursos financeiros mostrou-se uma oportunidade fértil de fortalecimento do trabalho coletivo dos professores e da centralidade do currículo como critério básico para as ações de investimento (MITRULIS, 2002, p.8).



Carbonell (2002) entende que esse debate em torno do orçamento participativo e descentralizado leva à um repensar contínuo dos projetos de inovação e do modelo de escola. Trata-se de um dos caminhos para fortalecer a democracia escolar, e assim, favorecer a inovação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo empreendido podemos perceber que a implantação do Programa Ensino Médio Inovador já sinaliza algumas mudanças. A própria construção do PRC pelas escolas de acordo com as suas demandas, bem como a descentralização dos recursos financeiros, já são pontos a serem considerados. A partir das ações presentes no macrocampo ICP, pelo qual se debruçou essa investigação, é possível perceber a articulação com a legislação vigente. Também destacamos que tais ações são, em potencial, inovadoras. A pesquisa como prática pedagógica, as atividades experimentais e as saídas de campo destacam-se como importantes estratégias no Ensino de Ciências. No entanto, para que as mudanças não sejam apenas superficiais é preciso estar atento às concepções e crenças que subjazem no desenvolvimento destas atividades pelos seus principais atores, os professores. Nesse sentido, concordamos com Fullan (2009) onde a inovação deve ser concebida em seu caráter multidimensional, incluindo não somente os materiais e recursos e as abordagens de Ensino, mas também a alteração de crenças e concepções. Sendo esta última, a dimensão a mais difícil ser alcançada, pois está associada aos valores básicos dos indivíduos em relação aos propósitos da educação. Assim concluímos que, um dos pontos cruciais, para que as mudanças no Ensino de Ciências sejam profundas, está na necessidade de lançar um olhar para a formação inicial e continuada de professores, pois “o modo como se ensina as Ciências tem a ver com o modo como se concebe a Ciência que se ensina” (CACHAPUZ, 2004, p.378).

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pelo financiamento concedido para o desenvolvimento desta pesquisa (processo n. 458724/2014-9).

REFERÊNCIAS

- BRASIL. MEC/SEB. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Programa Ensino Médio Inovador. Documento Orientador**. Brasília: 2014
- BRASIL. Ministério da Educação. Resolução n.2, de 30 de janeiro, 2012: Define as **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: 2012.
- CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência e Educação**, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- CARBONELL, J. **A aventura de inovar: a mudança na escola**. Tradução de Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 3a Ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- FARIAS, I. M. S **Inovação, mudança e cultura docente**. Brasília: Liber Livro, 2006.
- FERRETTI, C. J. A inovação na perspectiva pedagógica. In: GARCIA, W. E. (coord.). **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. 3 ed. Campinas: Autores Associados (Coleção Educação Contemporânea). 1995.
- FULLAN, M. **O significado da mudança educacional**. 4.ed. Tradução de Ronaldo C. Costa. Porto Alegre: Artmed. 2009.
- GALIAZZI, M. C. *et al.* Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a Pesquisa Coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 249-263, 2001.
- GALIAZZI, M. C.; MORAES, R. Educação pela Pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.
- GARCIA, Paulo Sérgio. **Inovações e mudanças: porque elas não acontecem nas escolas**. São Paulo: LTCE., 2010.



GOLDBERG, M. A. A. Inovação educacional: a saga de sua definição. In: GARCIA, W. E. (coord.). **Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. 3 ed. Campinas: Autores Associados (Coleção Educação Contemporânea). 1995.

HERNÁNDEZ, F. *et al.* **Aprendendo com as inovações nas escolas**. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Artes Médicas Sul. 2000.

KRASILCHIK, M. Inovação no ensino das ciências. In: GARCIA, W. E. (Org.), **Inovação educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. 3 Ed. p. 177- 194. Editora Autores Associados, Campinas, 1995.

MITRULIS, E. Ensaios de Inovação no Ensino médio. **Cadernos de Pesquisa**, n.116, p. 217-244, 2002.

NININ, M. G. O. Pesquisa na escola: que espaço é esse? O do conteúdo ou o do pensamento crítico? **Educação em Revista**, n. 48, p. 17-35, 2008.

VIVEIRO, A. A. **Atividades de campo no ensino das ciências: investigando concepções e práticas de um grupo de professores**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2006.



AVALIAÇÃO ESCOLAR EM DISCUSSÃO NO PROCESSO CONSTITUTIVO DA DOCÊNCIA

Rosângela Ines Matos Uhmman (PQ)¹

Lenir Basso Zanon² (PQ)²

Palavras-chave: Encontros Formativos. Estratégias Avaliativas. Ensino.

Área Temática: Currículo e Avaliação

Resumo: A avaliação escolar é uma temática sobre a qual apreciamos discussões e debates críticos, sobretudo, quando ela se reduz à função de classificação dos alunos através de “provas”. O processo que envolveu a tríade: professores de educação básica, formadores da universidade e estagiários da licenciatura – sujeitos desta pesquisa, constituiu de forma colaborativa, para tecer reflexões críticas sobre a avaliação escolar. Os dois eixos interpretativos apontaram para as concepções e diferentes estratégias avaliativas com base nos discursos dos sujeitos da tríade, a partir da degravação de encontros formativos na licenciatura. Os discursos apontaram indícios (relacionados com as concepções e práticas) de possibilidades, assim como dificuldades a serem compreendidas e enfrentadas, quando se deseja uma avaliação escolar com princípio formativo/emancipatório que se efetive no processo de ensino, visando transformar de uma ideologia determinista da reprodução para uma ideologia que emancipa.

AVALIAÇÃO ESCOLAR EM FOCO

O tema deste texto tem por princípio refletir sobre entendimentos de concepções e ações pedagógicas que envolvem a avaliação escolar no ensino da Educação Básica, visto que o aprender não acontece de forma passiva, ou seja, apenas de ‘fora para dentro’ como se acreditou no modelo da transmissão/recepção. Para o aprendizado ser significativo é importante a internalização com a significação dos conceitos trabalhados e ensinados em aula na mediação discente-discente e discente-docente. A internalização na visão de Vigotski (1993) consiste na transformação de uma atividade externa para uma atividade interna, de um processo interpessoal para um processo intrapessoal como transformação dialética que possibilita a subjetivação de cada pessoa.

O tema da avaliação educacional na perspectiva da aprendizagem é problematizado por autores como: Saul (1994), Hoffmann (2003, 2010), Luckesi (2011), dentre outros. Segundo Luckesi (2011) o momento de avaliar a aprendizagem do aluno não constitui o ponto de chegada, mas uma oportunidade de parar e observar se a caminhada está ocorrendo com a qualidade previamente estabelecida no processo de ensino e aprendizagem. Isso supõe (re)planejar continuamente a prática pedagógica, uma vez que o objeto da ação avaliativa tem sua finalidade na aprendizagem, visto que a função classificatória não auxilia no crescimento da autonomia discente.

A escola e universidade têm responsabilidade no papel social de formadora dos alunos, de forma que o processo se sobressaia ao produto, inter-relacionando os conceitos científicos, escolares e do cotidiano, assim contribuindo num processo de ensino-aprendizagem mediador do desenvolvimento humano. Com esse entendimento, investir no processo de formação de professores é o caminho para que tanto professores quanto alunos tenham autonomia própria. Para efetivar e analisar o processo de formação continuada, um movimento da investigação-ação (CARR; KEMMIS, 1988) foi coletivamente vivenciado, como estratégia teórica e metodológica para desenvolver os encontros formativos da tríade (ZANON, 2003), no qual a discussão colaborativa e a reflexão compartilhada foram instigadas através da reflexão-ação das concepções e diferentes práticas avaliativas.

Para além da observação e fundamentação teórica sobre a avaliação escolar, no sentido de trazer argumentos/pressupostos comprometidos com a finalidade da avaliação, a atenção voltou-se para o inerente acompanhamento contínuo de todo o processo de ensino e de aprendizagem, numa perspectiva iluminativa e reconstrutiva de tal processo. Segundo Saul (1988), o paradigma da avaliação emancipatória faz da avaliação um compromisso para que as pessoas envolvidas nas ações escolares escrevam a própria história ao criarem e recriarem suas próprias ações. Caso contrário, não

1 Professora do Curso de Química da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo-RS. Coordenadora PIBID Química. Email: rosangela.uhmman@uffs.edu.br.

2 Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação nas Ciências da UNIJUI, Ijuí-RS. Email: bzanon@unijui.edu.br.



teria porque avaliar ao simplesmente classificar os estudantes entre os que ‘sabem e que não sabem’. Pensar, planejar e entender o currículo e avaliação e do ensino escolar de forma qualitativa é sem dúvida um desafio necessário, em tempos contemporâneos.

A análise dos discursos expressos pelos sujeitos que compõem a tríade girou em torno de dois eixos estruturantes: concepções de avaliação, com olhar também para os referenciais teóricos, e estratégias avaliativas quanto ao planejamento, ação, desenvolvimento e avaliação das práticas formativas na tríade. Esses eixos são tratados, a seguir, além desta introdução, da metodologia e de algumas considerações a partir do movimento formativo vivenciado na investigação-ação.

ASPECTOS DA ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA

O presente texto referente à temática da avaliação do/no ensino escolar trata de um recorte de uma tese que analisa alguns encontros formativos e colaborativos que abrangeram uma tríade de sujeitos participantes (ZANON, 2003). Tal tríade foi constituída de: oito professores de escolas públicas (da área de Ciências, Química, Física e Biologia), nove licenciandos estagiários e sete formadores dos cursos de licenciatura em Química, Física e Ciências Biológicas da UFFS, Campus Cerro Largo-RS. No movimento da investigação-ação (CARR; KEMMIS, 1988) os sujeitos foram mobilizados a dialogar sobre as **concepções de avaliação** e as **diferentes estratégias avaliativas** usadas nas aulas.

A análise de dados construídos na investigação das tríades induz a considerar que, na medida em que elas vierem a permitir explicitar e discutir concepções subjacentes a práticas trazidas para o âmbito da formação, isso incrementará condições melhores de problematização e validação de aspectos formativos importantes para a promoção da abertura, atitude de questionamentos essenciais e de uma reflexividade crítica, enquanto marcas fundantes da formação (ZANON, 2003, p. 268-269).

Cabe destacar que durante os encontros os estagiários estavam cursando o Estágio Curricular Supervisionado III do Curso de Licenciatura que proporcionou a inserção dos mesmos nas escolas para a realização dos estágios de docência. Da mesma forma os professores das escolas eram os co-formadores dos estagiários, assim como os professores da UFFS eram formadores no referido estágio e participantes dos encontros.

Os encontros da tríade foram degredados, respeitando-se os princípios éticos de uma pesquisa qualitativa por envolver seres humanos, expressos na Resolução 196/96 do CNS (Conselho Nacional de Saúde), no qual os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, sob o número do Parecer: 415259 com aval da Instituição proponente – a UNIJUI (Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul). Para preservar as identidades dos participantes, esses foram nomeados por P1, P2 [...], para os professores da Escola Básica, E1, E2 [...] para licenciandos e F1, F2 [...] para os professores formadores da UFFS.

Enfim, o presente estudo trata de uma análise e discussão sobre concepções de avaliação escolar e diferentes estratégias avaliativas refletida por um grupo de professores em formação inicial e continuada, constituindo a tríade.

PROCESSO DE FORMAÇÃO: ENCONTROS REALIZADOS E AS CONCEPÇÕES DE AVALIAÇÃO

Entre os autores que influenciaram o estudo dessa temática, explicações podem ser encontradas sobre a avaliação escolar, as quais se entrecruzam em referências como de Luckesi (2008) sobre avaliação da aprendizagem, avaliação emancipatória referenciada por Saul (1994), Hoffmann (2010) sobre a avaliação mediadora, entre outros. A avaliação da aprendizagem é uma prática investigativa do professor, cujo sentido é intervir na busca de resultados sobre o processo de aprendizagem dos educandos.

O professor que não avalia constantemente a ação educativa corre o risco de olhar apenas para os resultados baseado nos moldes e procedimentos da reprodução de informações. Em contrapartida, a avaliação escolar com foco na aprendizagem, no princípio da mediação instiga a pergunta, a investigação, a pesquisa e a construção do conhecimento, beneficiando educando e educador através do diálogo estabelecido. Como ensina Maldaner (2000, p.30): “é o professor/pesquisador que vê a avaliação como parte do processo e ponto de partida para novas atividades e novas tomadas de rumo em seu programa de trabalho”.

Pensar a própria prática docente é facilitada quando um grupo interessado toma nas mãos o objeto da avaliação no ensino, ao observar e refletir através da participação responsiva no movimento formativo da investigação-ação. Assim



que a tríade de sujeitos alavancou algumas ideias e concepções sobre a questão da avaliação (algo muito complexo), logo surgiram mais dúvidas do que respostas colocando o próprio trabalho docente em alerta. “O que é acrescido pelas tríades é esse modo de interlocução que indica que os sujeitos interagem e refletem sobre um ‘algo’ concernente a elementos e condições de ‘lá’ da escola” (ZANON, 2003, p. 160).

As concepções dos participantes talvez tenham indícios na formação concluída na licenciatura. Avançar nesta perspectiva concorre com a cultura avaliativa herdada da escola tradicional. É no levantamento da problemática que P2 se pronuncia dizendo: *mas o sistema nos cobra a prova* (P2, 2014). Numa tentativa frustrada de entender melhor o processo de avaliação, P2 põe em cheque sua forma de avaliar, ou seja, admite que a prova ou um teste, define sua prática avaliativa. Longe de qualquer crítica, ao que nos parece estar em conflito, é a prática autoritária, (com exceções), que talvez pela resistência, indiferença ao “novo” e desconhecimento, seja mais fácil fazer uma prova.

Romper com a realidade pautada na racionalidade técnica é um constante desafio e talvez o movimento da investigação-ação (na tríade) seja um percurso teórico/metodológico constitutivo da formação de professores (inicial e continuada) como ação discursiva pautada no diálogo crítico. Isso, como possibilidade de ruptura paradigmática, tendo em vista os momentos da investigação-ação: planejamento, observação, ação, reflexão e o replanejamento (CARR; KEMMIS, 1988) das práticas educativas pelos sujeitos. Isso pode ser relacionado com a manifestação de uma das professoras participantes dos encontros formativos, quando ela destacava: *eu acho que essa nova avaliação que é emancipatória está exigindo de nós pararmos e repensarmos que não é só de prova. E eu era só de prova* (P2, 2014). P2 começa a refletir sobre o processo de ensino ao pôr em movimento seu pensamento, resgata sua ação e observa que precisa replanejar sua prática docente.

Os sistemáticos confrontos de ideias expressas e criticamente discutidas no contexto do compartilhamento das próprias experiências e saberes possibilitam reflexões coletivas potencializadas e potencializadoras do movimento de investigação-ação. Isso, tendo em vista os discursos e o compromisso de forma responsiva na discussão dos problemas da/na prática, conseqüentemente as intervenções na mesma pelos quais se envolveram os participantes da tríade. Como apontam Rosa e Schnetzler (2003, p.33), destacamos: “é necessário que cada um traga, dentro de si, questões de investigação que o mobilizem na direção de novos planejamentos, novas ações e reflexões”.

Na educação é importante entender que: “avaliação significa ação provocativa do professor, desafiando o educando a refletir sobre as situações vividas, a formular e reformular hipóteses, encaminhando-se a um saber enriquecido” (HOFFMANN, 2003, p. 120). Uma postura pedagógica atenta às duas últimas citações pode contribuir para promover reflexões críticas sobre práticas e ações que necessitam ser melhoradas, sobre quais alunos, quais tipos de ensino e de aprendizados necessitam de um olhar mais atencioso, incentivador, desafiador, provocativo, de ajuda, de orientação, entre outros.

Em uma manifestação, F2 assim se pronunciou: *o processo de avaliação é doloroso para professores que submetem a ideia de avaliação a prova, perceberam? (...). Na verdade, a avaliação está dentro do processo de ensino, se eu produzi um texto, esse texto já foi inclusive avaliado.* (F2, 2014). É no movimento de externar as ações da prática que existe a possibilidade de refletir sobre as práticas de ensino no coletivo, oportunizando mudanças na prática proporcionada junto aos alunos, assim como a compreensão de que os mesmos se sintam mais responsáveis pela aprendizagem. A proposta pedagógica alicerçada a uma pedagogia crítica tem potencial para desafiar o educando a pensar e refletir criticamente sobre a realidade no qual está inserido, e que o educador, na concepção de Alarcón (2011, p.48), seja aquele que: “reflete em situações e constrói conhecimento a partir do pensamento sobre sua prática”.

O educador tem o papel fundamental na mediação do conhecimento, ao proporcionar a construção de saberes com os alunos. Com isso a avaliação da aprendizagem tende a se desenvolver conforme determinados níveis de aprendizagem de cada aluno para que o professor por meio da interação/mediação provoque nos alunos uma consciência crítica na significação conceitual, logo das aprendizagens, visando transformá-las e assim se libertar de uma ideologia determinista para uma ideologia que emancipa.

Ademais, a temática da avaliação escolar emerge em meio a reflexões que conduz a um aprofundamento de sua especificidade processual. Diante disso, cabe ressaltar o discurso: *identificar a finalidade da avaliação dentro do processo de ensino, o que de fato oportuniza a aprendizagem (...). Então usar diferentes instrumentos que precisam sempre ser bem orientados*



e mediados também pelo professor (F3, 2014). Nesta reflexão, observamos que F3 chama atenção ao processo de ensinar e aprender de forma orientada e planejada.

É na mediação que professor e aluno se entendem, dialogam e negociam a respeito do uso, finalidade e objetivos das diferentes estratégias avaliativas (em discussão no próximo item), essas que ajudam no replanejamento das ações educativas com ênfase no ensinar e aprender de forma colaborativa e responsiva.

PROCESSO DE FORMAÇÃO E ESTRATÉGIAS AVALIATIVAS

Avaliar no ensino é ir além da aplicação de diferentes estratégias avaliativas e atribuição de notas e/ou conceitos. Existe a necessidade de um redimensionamento sobre o ato de avaliar, que pelo visto não pode ser entendido como *a posteriori* ao ensino. Hoffmann (2010) destaca: “a finalidade da avaliação não é a de descrever, justificar, explicar o que o aluno ‘alcançou’ em termos de aprendizagem, mas a de desafiar-los todo tempo a ir adiante, avançar, confiando em suas possibilidades”.

Para o professor em exercício melhorar o planejamento, a execução e o papel de avaliador no processo de ensino e aprendizagem, urge atuar como pesquisador da própria prática ao perceber os indicativos da evolução na linguagem específica conforme internalização de conceitos escolares e científicos, além dos indicativos de dificuldade, e assim, redimensionar a prática. Destacamos que a interação de uma tríade proporciona alavancar que o professor se volte a olhar sua prática e comece a pensar nas possibilidades de pesquisar a mesma.

A tríade, segundo minha percepção, contribui para o desenvolvimento profissional, no contexto da licenciatura, na medida que problematiza o licenciando e também o formador, para uma atitude de questionamento frente à complexidade da prática docente, do ensino, do conhecimento, da aprendizagem, da formação, das práticas, da relação entre teoria e prática, em atenção à relevância dos conteúdos disciplinares em suas relações, também, com saberes da prática profissional (ZANON, 2003, p. 268).

Reiteramos a importância de problematizar a função social da avaliação educativa como um dos pontos relevantes para ser levantado na formação de professores (inicial e continuada) tendo em vista a superação da falta de articulação entre ensino, aprendizagem e avaliação. Visto que ainda existe certa inconsistência entre a concepção e a ação dos docentes na prática da avaliação. “O ensino e a aprendizagem são processos contínuos de questionamento, mediados pelos recursos culturais, em que o conhecimento construído em situações específicas transforma continuamente o modo de compreender e atuar dos alunos e do professor” (GALIAZZI, 2011, p. 100-101).

A prática da avaliação ainda é criticada devido a forma com que é trabalhada nas escolas, tendo em vista a redução da função avaliativa pelas famosas provas, como uma das estratégias majoritárias. O que se percebe é que prevalece a confusão na compreensão da avaliação como certo momento pontual, em detrimento da visão do processo avaliativo como decorrente de uma diversidade de estratégias de ensino e de aprendizagem continuamente vivenciadas, não como etapa letiva final. Num dos encontros formativos da tríade, em que se discute a sobre a avaliação da aprendizagem, F2, que observava com atenção a reação dos estagiários, assim questionou: *o que vocês vivenciaram até hoje desde a Educação Básica até agora no ensino superior? A grande maioria das práticas deve ter sido prova? Ou foi diferente?* (F2, 2014). A pergunta instigou os estagiários a falarem sobre suas vivências no grupo. Logo E1 falou: *quando eu dei aula para meus alunos (...), tentei não ficar apenas na prova, sendo esta uma das estratégias, mas não a principal. Nos encontros como esse, tudo contribui para a gente pensar e querer fazer de uma maneira diferente* (E1, 2014).

Contudo, avaliar não é um processo simples, mas sim complexo, que exige do educador um olhar de sensibilidade e de valorização pela construção do conhecimento como movimentos de ensino e aprendizagem privilegiados, em que o conhecimento vai sendo construído através de diferentes atividades avaliativas. Sejam elas quais forem, através de prova, trabalho, relatório, diário de bordo, ou outro, a intenção é perceber que os “erros” tem importância na superação das dificuldades que, assim podem ser diagnosticadas e não simplesmente levadas em conta para aprovar ou reprovar.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Conforme discursos dos professores nos encontros formativos da tríade existem dificuldades ao avaliar numa perspectiva emancipatória, formativa e constitutiva no processo. Ao planejar a avaliação é necessário antes pensar na realidade do contexto escolar. Nas ideias de Uhmman e Zanon (2014, p.4): “o professor pode atuar como um guia



regulador por meio de estratégias avaliativas de ensino, até o aprendiz assumir maior capacidade cognitiva nas atividades curriculares e extraescolares”.

Os encontros formativos sobre o objeto de estudo: “concepção de avaliação e diferentes estratégias avaliativas” se caracterizaram no espaço/tempo em momentos colaborativos de diálogos na tríade. Acreditamos que o estagiário ao se inserir em grupos de formação (ainda na formação inicial) passa a investigar o contexto escolar (as práticas e ações imbricadas em uma escola). O movimento da investigação-ação constituiu um exemplo positivo investigado e discutido (neste texto) com base nas discussões dos encontros como promissor para elencar outros temas que emergem na escola. Propondo que as tríades de interação desenvolvidas ao longo da formação dos estagiários, articuladamente às interações em contexto escolar e na interação com profissionais experientes (ZANON, 2003) são amplamente enriquecedores.

Assim dizemos que essa pesquisa apontou indícios de mudanças no processo da avaliação escolar no ensino, tendo em vista momentos ricos de interação na tríade dos participantes discutindo sobre o mesmo objeto de estudo, que a princípio os relatos da prática na roda de discussão dos encontros formativos foram mais para entender e problematizar as concepções. Apesar da insegurança e talvez da indiferença, a política de governo não vem conseguindo respaldo para a reorganização da avaliação no processo de ensino em detrimento dos resultados finais. Se bem que o professor quando inserido em um processo de investigação-ação ao se reconhecer no processo colaborativo de estudo investigativo sobre a problemática (da avaliação no ensino) da educação básica encontra respaldo para suas preocupações. Trazer para a discussão em encontros de formação o que ocorre diretamente nas salas de aula, através da troca de experiências, de conhecimento e reconhecimento das práticas, possibilita reconhecer os limites e elucidar as possibilidades de inserção de práticas avaliativas no ensino.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- CARR, W.; KEMMIS, S. **Teoria crítica de la enseñanza: investigación-acción en la formación del profesorado**. Barcelona: Martinez Roca, 1988.
- GALIAZZI, M. do C. **Educar pela Pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2011.
- HOFFMANN, J. M. L. **Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Mediação, 2003.
- HOFFMANN, J. M. L. **Avaliar: respeitar primeiro educar depois**. Porto Alegre: Mediação, 2010.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. 19. ed. São Paulo: Cortez, 2008.
- LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico**. São Paulo: Cortez, 2011.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- MALDANER, O. A. **Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores Pesquisadores**. Ijuí, RS: UNIJUÍ, 2000.
- ROSA, M. I. F.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 27-39, 2003.
- SAUL, A. M. **Avaliação Emancipatória: desafio à Teoria e à Prática de Avaliação e Reformulação de Currículo**. São Paulo: Cortez, 1994.
- UHMANN, R. I. M. **Interações e Estratégias de Ensino de Ciências com foco na Educação Ambiental**. Curitiba: Prismas, 2013.
- UHMANN, R. I. M.; ZANON, L. B. **O paradigma da avaliação escolar em discussão na docência em ciências/química**. 33º EDEQ (Movimento Curriculares da Educação em Química: o Permanente e o Transitório), 2014.
- VIGOTSKI, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- ZANON, L. B. **Interações de licenciandos, formadores e professores na elaboração conceitual de prática docente: módulos triádicos na licenciatura de Química**. Universidade Metodista de Piracicaba - UNIMEP. Faculdade de Ciências Humanas: Piracicaba, 2003. (Tese de Doutorado).



RELAÇÕES ENTRE CONCEPÇÕES TEÓRICAS E APLICAÇÕES METODOLÓGICAS DA PESQUISA NO AMBIENTE ESCOLAR DE PROFESSORES DA EDUCAÇÃO BÁSICA DE ENSINO

Édila Rosane Alves da Silva (IC)¹

André Luís Silva da Silva² (PQ)

Paulo Rogério Garcez de Moura (PQ)³

Izabel Rubin Cocco (PQ)⁴

Palavras-Chave: Pesquisa, concepções teóricas e metodológicas, professores da educação básica.

Área Temática: Experimentação no Ensino (EE).

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido no âmbito da componente curricular cotidiano escolar: estágio de observação, do curso de licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa – Unipampa. Contou como público-alvo três professores atuantes na educação básica do município de Caçapava do Sul, nas áreas de ciências e matemática. Como objetivo central, procurou-se elencar as principais concepções desses professores em relação aos aspectos teóricos e metodológicos da pesquisa em seu ambiente escolar. A coleta de dados ocorreu sob a aplicação de dois questionários, um no início e outro ao final do processo de observação, os quais foram respondidos pelos próprios professores observados. Após análise das respostas, verificou-se que concepções teóricas adequadas referentes ao tema não são garantia de utilização deste em seus aspectos metodológicos.

INTRODUÇÃO

O processo educativo, através da pesquisa, tem a capacidade de ampliar horizontes, tanto para o aluno quanto para o professor, a partir do momento que discute a interligação entre a teoria e o cotidiano. Podemos dizer que a pesquisa educacional deve produzir um novo conhecimento a partir de um determinado assunto, partindo da procura por respostas às indagações e informações já adquiridas.

Dessa forma, o pesquisador se apropria do conhecimento através da compreensão, interpretação e nova compreensão, fazendo com que se quebrem paradigmas como o de transmissão de conteúdos (XAVIER; BRITO; CASIMIRO, 2009).

O espaço escolar também se configura como de grande importância para uma aprendizagem significativa, pois nele se devem alcançar níveis interdisciplinares, interligando o aprendizado com as práticas cotidianas. De acordo com Fonseca, Vieira e Ramos (2010, p. 4) “na sala de aula com pesquisa, busca-se a reconstrução dos conhecimentos a partir dos conhecimentos existentes por meio da participação intensa dos sujeitos da aprendizagem”.

Neste sentido se faz necessário conceituar o que é pesquisa educacional. Segundo Mota *et al*, apud Demo:

Primeiro, é preciso distinguir a pesquisa como princípio científico e a pesquisa como princípio educativo. Nós estamos trabalhando a pesquisa principalmente como pedagogia, como modo de educar, e não apenas como construção técnica do conhecimento. Bem, se nós aceitamos isso, então a pesquisa indica a necessidade da educação ser questionadora, do indivíduo saber pensar. É a noção do sujeito autônomo que se emancipa através de sua consciência crítica e da capacidade de fazer propostas próprias (2001, p.45).

1 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS. edilaas@hotmail.com.

2 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS

3 Universidade de Cruz Alta – UNICRUZ, Cruz Alta/RS

4 IEE Prof. Annes Dias, Cruz Alta/RS



Sob uma perspectiva histórica, a pesquisa surge a partir de reformas curriculares norte-americanas, que visavam uma maior disseminação dos resultados científicos em relação ao ensino de ciências. No Brasil, o crescente número de produções acadêmicas e cursos de pós-graduação e especializações marcam a área do Ensino de Ciências e Matemática (SCARPA; MARANDINO, 1999).

Podemos perceber que muitas vezes a pesquisa começa apenas na graduação, quando os alunos escrevem projetos próprios. Contudo, acreditamos que a pesquisa deve começar mais cedo, na Educação Básica, objetivando proporcionar aos alunos um posicionamento crítico, responsável e construtivo.

Neste sentido, o trabalho de pesquisa não possui valor significativo se for constituído de uma simples cópia, mas deve ser o produto de interpretação dos dados obtidos de variadas fontes, possibilitando a construção do conhecimento (XAVIER; BRITO; CASIMIRO, 2009). Portanto, a elaboração de uma pesquisa deve partir de uma pergunta ou problema. Assim, devem ser elaborados métodos para se obter ou se construir as informações necessárias a sua resolução. Estas informações, contudo, devem partir de fontes confiáveis, proporcionando à pesquisa maior credibilidade.

Sobre classificações de pesquisa, a literatura é vasta, podendo-se citar os estudos históricos, comparados, estudos de caso, pesquisa etnográfica, pesquisa-ação, levantamento ou estudos censitários, análise de políticas, de gestão, de currículo, propostas, experiências e documental, história de vida, depoimentos, memória, testagem de métodos, materiais ou programas, estudo exploratório, cognitivistas, construtivistas, interacionistas, como os principais tipos de pesquisas utilizados na educação, que ainda podem ser subclassificadas como quantitativa ou qualitativa (SCARPA; MARANDINO, 1999). Com isso, torna-se adequado compreender-se a pesquisa-ação como o meio “quando pesquisador e participante encontram-se envolvidos em diferentes fases da pesquisa” (SCARPA; MARANDINO, 1999, p. 7).

Alguns autores apontam que a utilização da metodologia da pesquisa pelo professor em sua atuação docente configura-se como um elemento propulsor do próprio desenvolvimento da profissão docente (DEMO, 2001). Entretanto, fatores limitantes para a constituição do professor pesquisador são apontados por Uhmman, Moraes e Maldaner (2009), tais como falta de preparação adequada dos professores para o bom desempenho da pesquisa, a dificuldade de generalização a partir da análise de situações restritas e a falta de tempo disponível para que o professor se dedique a essa prática.

METODOLOGIA

Os dados apresentados e discutidos nesse texto foram obtidos através de dois questionários. O primeiro deles foi aplicado aos professores observados em sala de aula pela autora, no âmbito da componente curricular Cotidiano da Escola: Observação, integrante do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. O segundo questionário foi desenvolvido para confrontar-se às respostas obtidas no primeiro, tendo sido aplicado ao mesmo público-alvo.

A necessidade de investigação, a qual culminou na aplicação do segundo questionário, sobre a concepção dos professores em relação à pesquisa no ensino de ciências e matemática, surgiu a partir da comparação do primeiro questionário respondido pelos docentes em relação à observação de sua prática em sala de aula, contudo, estas práticas não serão discutidas nesse trabalho, o qual visa apenas conhecer qual a importância atribuída pelos docentes sobre este tema.

Os sujeitos da pesquisa são quatro professores atuantes no ensino médio e fundamental de uma escola da Rede Estadual de Educação do município de Caçapava do Sul, RS, nas disciplinas de Física, Química, Ciências e Matemática, todos com um mínimo de 14 anos de experiência no magistério público, os quais serão designados nesse texto como respondentes I, II, III e IV, respectivamente.

O primeiro questionário contou com um quadro de frases afirmativas referentes à Pedagogia da Pesquisa e sua repercussão em sala de aula, no qual foi solicitado aos professores que marcassem seu grau concordância numa escala entre zero e quatro. O segundo questionário foi composto por cinco questões descritivas, elaboradas considerando as respostas obtidas questionário anterior, três delas abertas e duas direcionadas, sobre suas concepções no campo da pesquisa teórica, da metodologia de pesquisa, considerações sobre trabalhos com viés de sala de aula e sua participação em projetos e publicações.



ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

A análise dos dados foi desenvolvida de forma comparativa. Para isso, foi necessário confrontar as afirmações do primeiro questionário com as respostas do segundo, de forma a buscar-se subsídios teóricos para qualificar a investigação realizada a partir da concepção dos professores acerca da pesquisa.

Desta forma, serão apresentados os quadros de afirmações (quadro 1) e de perguntas (quadro 2), assim como as respectivas tabelas com as respostas dos professores a essas afirmações e questionamentos.

Quadro 1 - Afirmações sobre a Pedagogia da Pesquisa, Questionário 1

Indicadores de Concordância	
<i>Marque, numa escala de 0 a 4, seu grau de concordância com relação à afirmação.</i>	
<i>[0 = não concordo, 1 = concordo com ressalvas, 2 = concordo parcialmente, 3 = concordo, 4 = concordo completamente]</i>	
a. <input type="checkbox"/>	A pesquisa é essencial para a eficácia do processo ensino-aprendizagem no que se refere à construção individual de uma compreensão em ciências.
b. <input type="checkbox"/>	A pesquisa implica uma relação entre as temáticas tratadas em sala de aula para com a realidade contextual de professor e aluno.
c. <input type="checkbox"/>	Minha formação (inicial e continuada) me oferece condições suficientes para utilizar do processo da pesquisa em minha sala de aula.
d. <input type="checkbox"/>	Uma pesquisa deve ser estruturada, o que pode se dar a partir de um Projeto de Pesquisa.
e. <input type="checkbox"/>	Uma pesquisa deve ser socializada, o que pode se dar por meio de um Seminário.
f. <input type="checkbox"/>	A pesquisa não é essencial para a eficácia do processo ensino-aprendizagem no que se refere à construção individual de uma compreensão em ciências.

Fonte: dos autores.

As tabelas a seguir apresentam as respostas dos professores em relação ao Quadro 1.

Tabela 1 - Respostas à primeira afirmação sobre a Pedagogia da Pesquisa

Respondentes	CONCORDÂNCIA/DISCORDÂNCIA				
	Não Concordo	Concordo com ressalvas	Concordo parcialmente	Concordo	Concordo completamente
I				X	
II					X
III					X

Fonte: dos autores.

Tabela 2 - Respostas à segunda afirmação sobre a Pedagogia da Pesquisa

Respondentes	CONCORDÂNCIA/DISCORDÂNCIA				
	Não Concordo	Concordo com ressalvas	Concordo parcialmente	Concordo	Concordo completamente
I					X
II					X
III					X

Fonte: dos autores.

Tabela 3 - Respostas à terceira afirmação sobre a Pedagogia da Pesquisa



	CONCORDÂNCIA/DISCORDÂNCIA				
Respondentes	Não Concordo	Concordo com ressalvas	Concordo parcialmente	Concordo	Concordo completamente
I				X	
II					X
III		X			

Fonte: dos autores.

Tabela 4 - Respostas à quarta afirmação sobre a Pedagogia da Pesquisa

	CONCORDÂNCIA/DISCORDÂNCIA				
Respondentes	Não Concordo	Concordo com ressalvas	Concordo parcialmente	Concordo	Concordo completamente
I					X
II					X
III					X

Fonte: dos autores.

Tabela 5 - Respostas à quinta afirmação sobre a Pedagogia da Pesquisa

	CONCORDÂNCIA/DISCORDÂNCIA				
Respondentes	Não Concordo	Concordo com ressalvas	Concordo parcialmente	Concordo	Concordo completamente
I				X	
II				X	
III					X

Fonte: dos autores.

Tabela 6 - Respostas à sexta afirmação sobre a Pedagogia da Pesquisa

	CONCORDÂNCIA/DISCORDÂNCIA				
Respondentes	Não Concordo	Concordo com ressalvas	Concordo parcialmente	Concordo	Concordo completamente
I	X				
II	X				
III	X				

Fonte: dos autores.

No quadro 2 são apresentadas as perguntas referentes ao segundo questionário, seguidas das tabelas com as respectivas respostas.



Quadro 2 - Concepção sobre pesquisa, Questionário 2

Concepção sobre Pesquisa.

1. Para você, o que é pesquisa?
2. O que você entende por metodologia de pesquisa? Cite exemplos:
3. Descreva algum trabalho proposto por você, aos seus alunos, que teve como objetivo a promoção do ensino aprendizagem através de uma metodologia de pesquisa. (Apresente o objetivo do trabalho, como se desenvolveu o trabalho e quais as suas conclusões sobre o aprendizado dos alunos após o trabalho).
4. Atualmente, você participa ou desenvolve algum projeto de pesquisa? Qual(is)?
5. Você tem algum trabalho publicado em revistas, livros, seminários, eventos, etc? Qual trabalho e onde está publicado?

Fonte: dos autores.

As próximas tabelas mostram as respostas dos docentes em relação ao segundo questionário.

Tabela 7 - 1º pergunta, 2º questionário

Respondente	Pergunta 1
I	É toda atividade que leva a uma descoberta ou a novos conhecimentos.
II	Toda e qualquer tipo de análise e estudo que leve a um conhecimento.
III	É um conjunto de atividade que tem por finalidade a descoberta de novos conhecimentos, sendo eles, científicos, artísticos, literários, etc.

Fonte: dos autores.

Tabela 8 - 2º pergunta, 2º questionário

Respondente	Pergunta 2
I	São métodos aplicativos para desenvolver uma pesquisa. Qualitativo ou quantitativo, ou pesquisa de campo.
II	Pesquisa de campo, qualitativa, quantitativa.
III	São métodos aplicados ao dia a dia, onde a maioria da comunidade desconhece sua aplicabilidade.

Fonte: dos autores.

Tabela 9 - 3º pergunta, 2º questionário

Respondente	Pergunta 3
I	O trabalho foi a Educação no Brasil como tema mais abrangente, onde cada grupo delimitou o tema e fez sua pesquisa, partindo da leitura da LDB, Regimento Escolar e PPT. O objetivo era avaliar a educação no Brasil em especial no RS e na escola.
II	O título do trabalho foi “Sustentabilidade Dinarte Ribeiro”, com o objetivo de melhor aproveitamento de espaços, energia e água. Tornando a escola mais sustentável.
III	O objetivo foi a iniciação científica, onde houve a releitura da metodologia de pesquisa, sobre o ponto de vista de alguns autores, como Gean Danton, que aplica a metodologia em práticas do dia a dia como fazer um bolo.

Fonte: dos autores.



Tabela 10 - 4ª pergunta, 2º questionário

Respondente	Pergunta 4
I	Não
II	Não
III	Sim, existem vários projetos de pesquisa nas turmas em que eu atuo. Tais como: Análise das estruturas da escola, através da acessibilidade e dos PPCS, níveis de contaminação de micro-organismos na escola, etc.

Fonte: dos autores.

Tabela 11 - 5ª pergunta, 2º questionário

Respondente	Pergunta 5
I	Ações, Intervenções e Inovações da Escola através do PIBID. Redes que tecem saberes
II	Não.
III	Não, nenhum.

Fonte: dos autores.

Procedemos então com a correlação entre as respostas dadas aos dois questionários como forma de análise da concepção docente sobre a pesquisa, objetivo central deste texto. As perguntas 1 e 2 do segundo questionário tinham a intenção de conhecer o que os docentes entendem por pesquisa e suas metodologias, e foram comparadas às argumentações dos autores do referencial teórico. As respostas obtidas a partir das demais perguntas e afirmações estão articuladas na tabela 12.

Tabela 12 - correlação entre as respostas e afirmações

Questionário 1	Questionário 2
Afirmações (a) e (b)	Pergunta 3
Afirmação (d)	Pergunta 4
Afirmação (e)	Pergunta 5

Fonte: dos autores.

A afirmação (c) do primeiro questionário não será considerada neste trabalho, pois, embora os autores acreditem na vinculação da formação inicial e/ou continuada em relação às suas práticas de sala de aula, se julga desnecessária descrevê-las, já que estas, embora de forma intrínseca, façam parte das concepções desses professores.

Podemos, então, perceber que todos os participantes descreveram com certa precisão suas concepções de pesquisa, elencadas no referencial teórico, sendo que se pode considerar um bom nível de entendimento do público-alvo com relação à pesquisa em seus aspectos teóricos.

Em relação às afirmações (a) e (b) do questionário 1, observamos que o grau de concordância dos participantes foi bastante similar, logo, a análise será feita também de forma única. Percebemos que o grau de concordância atribuído pelos respondentes I e II às afirmações (a) e (b) do primeiro questionário se consolida através dos projetos desenvolvidos.

É possível identificar, na descrição do respondente I, a implicação da pesquisa com a realidade contextual do aluno e professor, neste caso, através do projeto “Educação no Brasil”. Em relação ao projeto “Sustentabilidade Dinarte Ribeiro”, descrito pelo respondente II, observa-se a busca da compreensão da ciência através da pesquisa. O respondente III, embora tenha concordado completamente com as afirmações mencionadas no parágrafo anterior, não deixa claro em sua descrição o objetivo e desenvolvimento do trabalho proposto, respondendo apenas de forma abstrata sobre o questionado.



Sobre a afirmação (d) do questionário 1, todos os participantes conferiram grau de concordância [4], ou seja, concordaram completamente com a afirmação, mas somente um dos participantes (III) afirma atualmente estar inserido em projetos.

Em relação à pergunta número 5 do segundo questionário, a qual foi relacionada à afirmação (e) do questionário 1, pode-se constatar que apenas o respondente I tem trabalhos publicados, o que consideramos como incompatível com as respostas apresentadas por esse professor no questionário 1.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos que o público-alvo apresenta uma compreensão, no que se refere aos aspectos teóricos da pesquisa, que se aproxima ao referencial teórico adotado nesse texto. Contudo, em relação a descrição solicitada sobre os trabalhos realizados em sala de aula através de uma metodologia de pesquisa é notável a dificuldade dos professores em articular os conceitos de sala de aula com elementos do cotidiano.

Com relação a participação dos professores em projetos de pesquisas, percebe-se que, embora eles tenham exposto, através do primeiro questionário, um alto grau de concordância sobre a importância da pesquisa no ambiente escolar, não costumam empregá-las constantemente, seja na escola ou em grupos constituídos para este fim. A mesma inconsistência se verifica com relação às publicações, quando percebe-se que o público-alvo não apresenta trabalhos publicados, apesar de seu conhecimento teórico sobre a importância da pesquisa.

Dessa forma, consideramos que o público-alvo carece de conhecimentos referentes às possibilidades metodológicas de utilização da pesquisa no ambiente escolar, mesmo considerando a importância dessa prática.

REFERÊNCIAS:

DEMO, P. Professor/Conhecimento. UnB, 2001. Disponível em: <http://www.omep.org.br/artigos/palestras/08.pdf> (acesso em: 22/06/15).

FONSECA, M. C.; VIEIRA, M. M.; RAMOS, M. G. Concepções de Professores de Ciências e Matemática sobre a Pesquisa na Sala de - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Anais do XV ENDIPE - Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: políticas e práticas educacionais, Belo Horizonte, 2010.

SCARPA, D. L.; MARANDINO, M. Pesquisa em Ensino de Ciências: Um estudo sobre as perspectivas metodológicas - II ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1999.

UHMANN, R. I. M.; MORAES, M. M.; MALDANER, O. A. Professor de Escola em Pesquisa no Contexto da Educação Básica. Disponível em: <http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/caduc/article/viewFile/4654/3499> (acesso em: 28/06/15).

XAVIER, G. K. R. S.; BRITO, A. P.; CASIMIRO, K. F. A Pesquisa no Ensino Fundamental: Fonte para a construção do conhecimento. Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/educacao/0225.html>. (acesso em: 28/06/15).



POLUIÇÃO DO SOLO POR PILHAS E BATERIAS: IDENTIFICAÇÃO DE METAIS PESADOS EM AMOSTRAS DE SOLOS CONTAMINADOS

Sabrina Gabriela Klein (PG)¹

Mara Elisa Fortes Braibante (PQ)²

Palavras-Chave: Metais pesados. Pilhas. Poluição.

Área Temática: Experimentação no ensino (EX)

Resumo: o presente trabalho descreve a realização de uma atividade experimental de identificação química qualitativa de metais pesados, tais como: chumbo, níquel, manganês e zinco. a identificação foi realizada em amostra de solo contaminado por esses metais. para realização da atividade os alunos receberam um problema, junto com a amostra de solo e materiais, vidrarias e reagentes, necessários para resolução desse problema. esta atividade faz parte de uma parte da aplicação de uma pesquisa em nível de mestrado que investiga o conteúdo de oxirredução associado a temática poluição nas perspectivas do enfoque ctsa. este trabalho foi desenvolvida com 18 estudantes do ensino médio de uma escola pública localizada na cidade de santa maria (rs).

INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia tem aumentado muito o uso de pilhas e baterias. Ao ano cerca de três bilhões de unidades de pilhas e baterias são fabricados (KEMERICH et al, 2013) devido sua vasta utilização, tornando assim, essenciais na vida contemporânea em que vivemos. Consequentemente, no mercado existem diferentes tipos de pilhas e baterias para atender as diversas finalidades.

As pilhas e baterias são extremamente úteis; mas por outro lado causam impactos ambientais, conforme já destacado por Pinheiro et al (2009),

Nas últimas décadas, o desenvolvimento da indústria eletroeletrônica tem trazido muitos benefícios à humanidade, nos mais variados segmentos. Um exemplo é o conforto proporcionado pelo uso de aparelhos portáteis, movidos a pilhas ou baterias, tornando o uso prático e econômico... No entanto, esse avanço também traz efeitos colaterais, como a geração de resíduos de pilhas, baterias e lâmpadas de mercúrio. Alguns desses produtos possuem em sua constituição metais pesados que, ao serem descartados no lixo comum, podem provocar danos ao meio ambiente e à saúde pública (PINHEIRO et al, 2009)

O ensino das pilhas e baterias é realizado através reações de oxirredução, base para a sua explicação. Desta forma, busca-se relacionar o ensino do conteúdo de eletroquímica associando com a poluição do solo, visto que as pilhas e baterias disponíveis no mercado utilizam materiais tóxicos. Assim, o foco desse trabalho é apresentar a descrição e os resultados obtidos a partir de uma atividade experimental desenvolvida através de uma oficina, que utiliza uma análise química qualitativa para a determinação de metais pesados em amostra de solo contaminado. Esta oficina, trabalhou além da parte experimental, os conhecimentos de pilhas e baterias, bem como suas reações redox, sua composição química e o impacto ambiental que pode ser causado pelas mesmas.

REFERENCIAL TEÓRICO

Muitas são as reações redox espontâneas, e tais reações podem ser usadas para produzir energia elétrica se forem executadas em uma pilha galvânica, visto que este tipo de pilha converte energia química em energia elétrica (MASTERTON, 2009). Quando eletrodos são ligados a um aparelho elétrico uma corrente flui pelo circuito, pois

1 Programa de Pós-Graduação Em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde. sabrinaklein92@gmail.com.

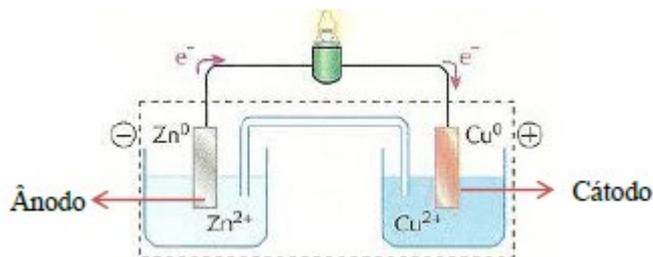
2 Programa de Pós-Graduação Em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde. Departamento de Química, Centro de Ciência Naturais e Exatas, UFSM, Santa Maria, RS.



o material de um dos eletrodos oxida-se espontaneamente liberando elétrons (ânodo, eletrodo negativo) enquanto o material do outro eletrodo reduz-se usando esses elétrons (cátodo, eletrodo positivo) (BOCCHI et al, 2000).

A forma mais simples e utilizada para explicação do funcionamento é a pilha de Daniell (Figura 1), (ATKINS; JONES, 2006).

Figura 1 - Pilha de Daniell



Fonte: dos autores.

Os átomos de zinco da barra metálica passam para a solução na forma de íons Zn^{2+} , deixando, cada átomo, dois elétrons na barra. Isso faz com que a barra perca massa e a solução fique mais concentrada em íons Zn^{2+} . Os elétrons que ficam na barra de zinco percorrem o circuito externo e chegam à barra de cobre. Esse fluxo de elétrons gera uma corrente elétrica e pode, por exemplo, fazer a lâmpada acender.

Esses elétrons, chegando à barra de cobre, atraem os íons Cu^{2+} da solução, que, em contato com a barra de cobre, recebendo os elétrons e se convertem em átomos de cobre (Cu^0), depositando-se na barra. Assim a solução de cobre fica mais diluída e a massa da barra de cobre aumenta.

A reação global da pilha é:



À medida que o tempo passou diferentes tecnologias foram sendo criadas, devido às necessidades, e hoje existem diversos tipos de pilhas e baterias. As pilhas, por gerar energia elétrica, resolvem muitos problemas, mas algumas causam sérios transtornos com a contaminação do meio ambiente, pois contém em sua composição metais pesados.

Os metais pesados que compõem as pilhas e baterias são: Lítio (Li), Cádmiu (Cd), Mercúrio (Hg), Chumbo (Pb), Zinco (Zn), Manganês (Mn), Prata (Ag) e Níquel (Ni) (BOCCHI et al, 2000). Esses metais, dependendo das quantidades, podem ser muito tóxicos, assim quando descartados incorretamente podem chegar ao solo, atingindo as plantas e com a cadeia alimentar, chegam até os seres humanos (KEMERICH et al, 2013).

De acordo com a resolução nº 25 do COMANA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) ficou estabelecida a quantidade de substâncias tóxicas que podem ser utilizadas, sendo 0,010% de mercúrio, 0,015% de cádmio e 0,200% de chumbo. Essa resolução diz que pilhas e baterias usadas jamais devem ser: lançadas *in natura* a céu aberto; queimadas a céu aberto ou em recipientes; lançadas em corpos d'água, terrenos baldios, esgotos ou em áreas sujeitas à inundação. A destinação final mais apropriada são os estabelecimentos que as comercializam, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos ou postos de coleta.

Como forma de poluição do solo, as pilhas e baterias podem ser prejudiciais pois os metais pesados de sua composição causam impactos negativos no ecossistema. Os metais pesados no solo podem ter origem natural, proveniente do intemperismo da rocha matriz. Mas a concentração desses metais pode ser acentuada pela ação antropogênica, causada pelo homem, que pode surgir de várias maneiras, como: resíduos de mineração, galvanoplastia, as indústrias de pilhas e baterias e descarte inadequado desses materiais (DOMINGUES, 2009).

O solo possui grande capacidade de retenção de metais pesados, porém, se essa capacidade for ultrapassada, os metais disponíveis no meio podem restringir a função do solo, causar toxicidade as plantas e chegam até os organismos vivos pela cadeia alimentar, ou serem lixiviados, colocando em risco a qualidade de águas subterrâneas. O comportamento dos metais no solo depende do pH, quantidade de matéria orgânica e do potencial redox (DOMINGUES, 2009).



METODOLOGIA

Realizou-se uma oficina com 18 estudantes da segunda série do ensino médio de uma escola estadual da cidade de Santa Maria, RS. Na oficina foram desenvolvidos os conceitos de oxirredução, funcionamento das pilhas, metais pesados, sempre associados com a temática poluição do solo. O objetivo deste trabalho é descrever a atividade experimental realizada, intitulada por “*Identificação de metais pesados em amostra de solo contaminado*”. Realizaremos a descrição da atividade, primeiramente colocando os reagentes e materiais necessários (quadro 1), após descreveremos o procedimento, as discussões a respeito da técnica e, finalmente, fim sua forma de implementação em sala de aula.

Quadro 1 - Reagentes e materiais necessários para a prática experimental

Reagentes	Materiais
- Nitrato de Chumbo- $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1mol/L	Tubos de ensaio
- Cloreto de Manganês- MnCl_2 0,1 mol/L	Suportes para tubo
- Nitrato de Níquel- $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ 0,1 mol/L	Béqueres 50 mL
- Nitrato de Zinco- $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ 0,05 mol/L	Papéis filtro
- Hidróxido de Sódio- NaOH 0,1 mol/L	Funil
- Iodeto de Potássio- KI 10%	Pipeta de Pasteur
- Água Oxigenada- H_2O_2 3%	Frasco para guardar resíduos
- Água	

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL:

Primeiramente, preparou-se a amostra de solos contaminados. Formam 4 amostras, cada uma contaminada com um metal, Zn, Pb, Ni e Mg. Colocou-se a amostra de solo que preenchesse o fundo de cada um dos 4 béqueres de 50mL. A cada béquer formam adicionadas 30 gotas dos reagentes: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, MnCl_2 , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$. Cada reagente é adicionado em uma amostra de solo diferente. Essa etapa é realizada antes de entregar aos estudantes, assim, estes já recebem as amostras contaminadas.

A identificação é realizada abrindo-se a amostra do solo com água, aproximadamente 20 mL, após filtra-se. Sobre o filtrado realizam-se os testes qualitativos apresentados no quadro 2. A Figura 2 apresenta o resultado obtido em cada reação de identificação.

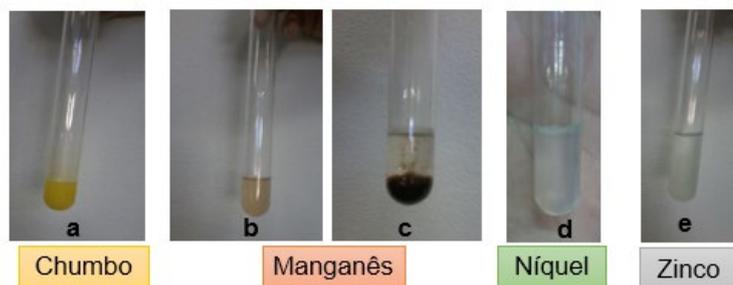
Quadro 2: Descrição do procedimento de identificação dos metais pesados.

Metal	Reagente	Caracterização
Chumbo	Aproximadamente 3 gotas de KI 10%	Formação de precipitado Amarelo (Figura 2a)
Manganês	Aproximadamente 6 gotas de NaOH 0,1 mol/L e após algumas gotas de H_2O_2 3%	Formação de precipitado pardo (Figura 2b) e com a adição de H_2O_2 formação de efervescência e precipitado marrom (Figura 2c)
Níquel	Algumas gotas de NaOH 0,1 mol/L	Formação de precipitado branco esverdeado (Figura 2d)
Zinco	Algumas gotas de NaOH 0,1 mol/L	Formação de precipitado branco (Figura 2e)

Fonte: dos autores.



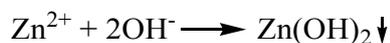
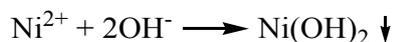
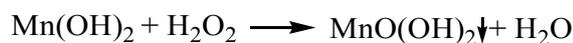
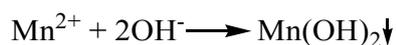
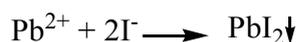
Figura 2 - Reações de identificação dos metais no solo.



Fonte: dos autores.

DISCUSSÃO DA ATIVIDADE:

Para a realização de análises químicas qualitativas empregam-se reações que se processam acompanhadas de variações de suas propriedades químicas ou físicas visíveis. As variações observadas em nossa atividade são de mudança de coloração e formação de precipitado. Assim, as reações de caracterização empregadas em nossa atividade foram as seguintes:



Dessa forma, a identificação é realizada adicionando os reagentes específicos que ao reagirem com o metal produzem novas substâncias coloridas, o que permite sua identificação. Vale destacar aqui, que o chumbo também reage com o hidróxido de sódio, formando o hidróxido de chumbo, um precipitado branco, de acordo com a reação: $\text{Pb}^{2+} + 2\text{OH}^{-} \rightleftharpoons \text{Pb(OH)}_2$. Assim, poderia ser confundido com Zinco, que também forma um precipitado branco ao reagir com o hidróxido de sódio. Porém a adição de KI diferencia as duas, pois fornece um precipitado amarelo ao reagir com chumbo, confirmando sua presença.

A PRÁTICA EM SALA DE AULA:

Para a realização da prática experimental em sala de aula, os alunos foram divididos em 4 grandes grupos. Cada grupo recebeu um kit contendo uma amostra de solo, a quantidade de materiais necessária e os reagentes usados para identificação, além de jalecos e luvas. Junto receberam também um problema (Quadro 3). Todos os problemas eram bem semelhantes, mudando apenas os sintomas causados pela intoxicação por metais, dependendo do metal que cada grupo recebeu.



Quadro 3 - Problema para resolução da atividade experimental

Problema D

Algumas pessoas estão passando por sérios problemas de saúde, entre os sintomas estão: lesões no sistema respiratório, distúrbios gastrointestinais, alterações imunológicas e dermatites. Os médicos acreditam que essas pessoas estão contaminadas com algum metal. Todas as pessoas contaminadas disseram consumir produtos provenientes de um mesmo produtor.

O produtor possui uma horta em sua casa, que fica em um bairro bastante poluído da cidade.

Para que você possa nos ajudar, enviamos uma amostra do solo onde é feita a plantação dos produtos ingeridos por essas pessoas.

Devido a este problema, estamos solicitando a ajuda de vocês para podermos identificar as possíveis causas de contaminação por metais a essas pessoas. Além disso, pedimos para que nos ajudem a descobrir possíveis formas de contaminação e as devidas prevenções para que isso não volte a ocorrer.

Não foi entregue roteiro experimental. Mas, como essa era a primeira atividade experimental a ser realizada por eles, explanou-se em uma aula anterior, sobre as análises químicas qualitativa, e ainda as reações de identificação dos metais pesados. Assim, eles possuíam conhecimento sobre os metais para poder resolver a atividade. Também em aula foram trabalhadas normas e instruções para o trabalho em um laboratório, e o nome das vidrarias. Os resíduos gerados foram armazenados e levados para descarte na universidade.

Com um problema a resolver e com os materiais necessários em mãos, os estudantes realizaram a análise (Figura 3). Suas respostas aos problemas bem com a discussão dos resultados obtidos com atividade são descritos a seguir.

Figura 3 - Alunos realizando a atividade



Fonte: dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Cada grupo recebeu um kit contendo uma amostra contaminada por um metal pesado. Os grupos receberam as amostras denominadas como A, B, C, e D, sendo: A – Manganês; B- Zinco; C- Chumbo, D- Níquel. No quadro 4 apresentam as respostas dadas pelos estudantes.



Quadro 4 - Resolução dos problemas pelos estudantes

Amostra/ Resposta correta:	Resposta ao problema fornecida pelo grupo
A/ Manganês	O elemento Mg causa problemas crônicos no sistema nervoso e problemas respiratórios. Para evitar que isso e outras coisas aconteçam é necessário que façamos o descarte correto de pilhas ou/e baterias que contenham metais pesados prejudiciais aos seres vivos.
B/Zinco	O metal que pode estar contaminado as pessoas é o níquel, que está presente em pilhas e baterias. Para que isso não volte a ocorrer, devemos descartá-los de forma correta, não jogando em lixos normais, que o lixo pode ser colocado a céu aberto contaminando o solo e o ar.
C/Chumbo	Nos misturamos o KI com a água do solo contaminado (que foi filtrada) e mistura nos resultou na cor amarela, mostrando ser o chumbo. Pode ter sido contaminado por descarte errado de pilhas e baterias (Bateria de chumbo), que liberam substâncias que contaminam tanto o solo quanto a água. As medidas de prevenção que podemos tomar é descartar corretamente pilhas e baterias.
D/Níquel	Metal identificado - Zinco e níquel. Possíveis causas- contaminação da cadeia alimentar (Solo). O zinco e o níquel são metais pesados, que descartados incorretamente podem causar sérios danos ao meio ambiente. Certamente a composição de zinco e níquel estavam nas pilhas que não foram descartadas corretamente. Foram jogas no solo, entraram em lenções freáticos de água ou então esses metais foram se “rastejando”, até chegar na horta do produtor e entrarem na cadeia alimentar. Para não termos mais este caso de contaminação, devemos descartar corretamente as pilhas e baterias.

Fonte: dos autores.

Analisando o quadro, verificamos que dois grupos conseguiram realizar corretamente a identificação encontrando o metal correto, sendo estes os grupos que receberam a amostra A e C, de Manganês e Chumbo, respectivamente. O grupo que recebeu a amostra de zinco, não encontrou corretamente, dizendo que sua amostra estava contaminada com níquel. Isso, provavelmente aconteceu devido à dificuldade de visualização para diferenciar na amostra o zinco e níquel, pois apresentam colorações muito parecidas. Essa dificuldade também foi percebida pelo grupo que recebeu a amostra de níquel, que ao estar na dúvida entre qual metal poderia estar contaminado respondeu as duas opções.

Além da identificação do metal, os alunos deveriam propor os meios que pudessem estar contaminado e ainda indicar uma possível solução para o problema não retornar a acontecer. Para tanto, as respostas dos estudantes foram muito satisfatórias, pois todos os grupos associaram a contaminação como sendo possível devido a poluição por pilhas e baterias, assunto desenvolvido em aula, e ainda afirmaram que o problema pode ter sido causado pelo seu descarte incorreto, alertando o que pilhas e baterias possuem um descarte diferenciado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

É por meio da educação, discutindo os aspectos científicos e tecnológicos e suas implicações ambientais e sociais, que acredito se possível melhorar a vida no planeta terra, através da formação de estudantes críticos e cientes dos riscos dos seus atos.

O ensino de conteúdo curricular de oxirredução, base fundamental para entendimento do funcionamento das pilhas e baterias, associado a tema Poluição do Solo, buscou um ensino Química vinculado a aspectos ambientais, deixando de lado o ensino puramente conteudista, associando conhecimento científico com a responsabilidade dos seres humanos.

A realização da atividade experimental associada com a resolução de um problema foi, ao nosso entendimento, satisfatória para a aprendizagem, pois apesar de nem todos os grupos terem conseguido identificar corretamente o metal, todos souberam se posicionar propondo as possíveis formas para a contaminação e o demonstraram a consciência do descarte correto das pilhas e baterias, associando os conhecimentos adquiridos em aula.



Além disso, a proposta foi motivadora, principalmente pelo fato destes estudantes estarem em contato pela primeira vez com materiais de laboratório e eles terem sido os agentes responsáveis pela realização da atividade. A escola não possuía laboratório, assim adaptamos a sala de aula, transformando as mesas em bancadas.

A atividade é bastante simples, apesar de envolver metais pesados, estes são usados em pequenas quantidades. As vidrarias podem ser facilmente substituídas por materiais alternativos como: copos plásticos, conta-gotas, papel-filtro de café, funil de plástico, ou um funil feito com garrafa pet. Porém, a utilização dos reagentes pode se tornar um empecilho para aqueles professores que não tem acesso a um laboratório.

REFERÊNCIAS:

ATKINS, P.; JONES, L. **Princípios de Química: Questionando a Vida Moderna e o Meio Ambiente**. 3 ed. Porto Alegre: Bookam, 2006.

BOCCHI, N. et al. Pilhas e baterias: Funcionamento e impacto ambiental. **Química Nova na Escola**, n. 11. Maio 2000.

CONAMA. Resolução Nº 257, de 30 de junho de 1999. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=257>>. Acesso em 05 Jan. 2014.

DOMINGUES, T. C. de G.; **Teor de metais pesados em solo contaminado com resíduos de sucata metálica, em função de sua acidificação**. Dissertação de Mestrado. Instituto Agrônomo. Campinas, 2009.

KEMERICH, P. D. da C; et al; Impactos ambientais decorrentes da disposição inadequada de lixo eletrônico no solo. **Engenharia Ambiental-Espírito Santo do Pinhal**, v. 10, n. 2, p. 208-219, Abr. 2013.

MASTERTON, W. L. **Princípios de Química**. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

PINHEIRO, E. L. **Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos de Pilhas, Batrias e Lâmpadas**. Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente: Fundação Israel Pinheiro, 2009.



DECOMPOSIÇÃO DA LUZ BRANCA - UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ângela Renata Krausig (PG)¹

Mara Elisa Fortes Braibante (PQ)²

Palavras-Chave: Cores. Luz. Prisma. Espectroscópio caseiro.

Área Temática: Experimentação no Ensino – EX.

Resumo: Neste trabalho é apresentada uma proposta de experimentação para o ensino de Ciências relacionado ao tema cores. A partir de experimentos simples, utilizando um prisma de vidro óptico e um espectroscópio caseiro, vários conteúdos relacionados com o tema cores podem ser explorados na 3ª série do ensino médio, como: luz, disco de cores, espectro eletromagnético, comprimento de onda entre outros. A experimentação é uma ferramenta diferenciada que pode ser utilizada nas aulas, que tem como objetivo auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, pois permite a visualização de muitos fenômenos, bem como motivar os estudantes a compreender melhor as teorias.

INTRODUÇÃO

Muitas críticas ao ensino tradicional referem-se à ação passiva do aprendiz que frequentemente é tratado como mero ouvinte das informações que o professor expõe. (GUIMARÃES, 2009). Desta forma, é de fundamental importância que o professor busque diversificar suas aulas utilizando diferentes estratégias de ensino. Trevisan (2012) aponta que desde a segunda metade do século XX, a experimentação passou a ser consolidada como uma estratégia de ensino, tendo como finalidade, tornar as aulas mais interessantes, melhorando a aprendizagem dos estudantes.

É de conhecimento dos professores de Ciências o fato de a experimentação despertar um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os estudantes também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos (GIORDAN, 1999). Suart (2014) destaca que a experimentação é um recurso pedagógico que contempla diversas habilidades, principalmente cognitivas. Mas muitos professores ainda utilizam de maneira inadequada, desvalorizando seus aspectos cognitivos e privilegiando, muitas vezes, somente seu caráter motivador.

A realização das atividades experimentais para o Ensino Médio vem sendo altamente criticada por diversos pesquisadores de Ciências, nos últimos anos, em função das inúmeras falhas apresentadas no seu desenvolvimento no meio escolar, como por exemplo, atividades meramente roteiristas, desvinculadas da teoria, ou ainda, focadas apenas na comprovação de conteúdos, ou como algo divertido (SUART; MARCONDES, 2009).

Muitos professores, ainda hoje, atribuem dificuldades para a elaboração e execução de experimentos no ensino. Fatores como a ausência de laboratórios e materiais nas escolas, ausência de professor laboratorista, falta de tempo para a elaboração e execução das atividades, formação inadequada, são muito citados pelos professores para justificarem a não utilização de atividades experimentais em suas aulas (SUART, 2014).

O presente trabalho tem como objetivo, apresentar propostas de atividades experimentais simples relacionadas ao tema cores. Essas atividades não necessitam de um laboratório sofisticado para sua aplicação, podem ser desenvolvidas na sala de aula. O objetivo de cada atividade experimental é auxiliar os estudantes na compreensão de vários assuntos, como: luz, espectro eletromagnético, comprimento de onda, disco de cores e outros. Essas atividades podem ser aplicadas em turmas de 3ª série do Ensino Médio.

1 Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, RS. akrausig@yahoo.com.br.

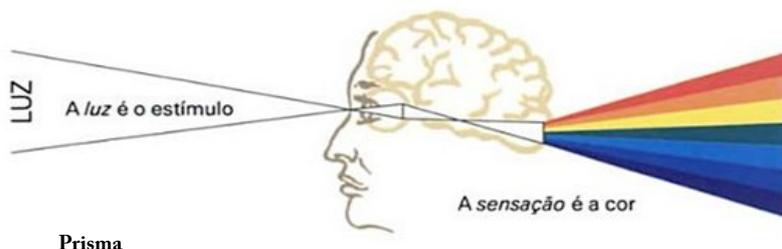
2 Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Santa Maria, RS. Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Departamento de Química, Santa Maria, RS.



A TEMÁTICA “CORES” E O ENSINO DE CIÊNCIAS

As cores estão presentes constantemente no nosso dia a dia. A natureza nos presenteou com milhares de cores! Frutas, legumes, verduras, flores, árvores, algas, insetos, répteis, mamíferos, pássaros, assim como a terra, o sol, o mar e o céu são coloridos (RETONDO; FARIA, 2009). No entanto, a cor não tem existência material, ou seja, ela é, tão somente, uma sensação provocada pela ação da luz sobre o órgão da visão. Conforme Pedrosa (2004), “Epícuro desenvolveu o raciocínio que a cor guarda íntima relação com a luz, uma vez que se falta luz não há cor”.

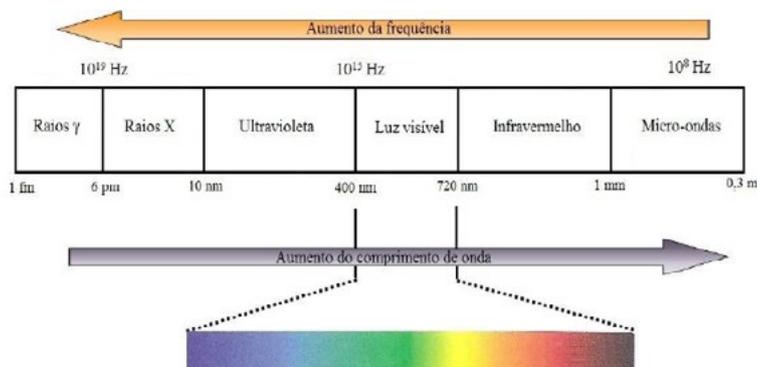
Figura 1 - Efeitos da luz que provocam a sensação da cor



Fonte: Pedrosa, 2004.

De acordo com Retondo e Faria (2009), existem células especializadas presentes no nosso olho capazes de captar energia da região do visível e enviar mensagens para o cérebro, que as interpretam. Essas células são denominadas fotorreceptores e podem absorver a energia da luz com comprimentos de onda que variam de aproximadamente 400 a 720 nm, que compreende a região do visível do espectro eletromagnético (Figura 2).

Figura 2 - Espectro eletromagnético

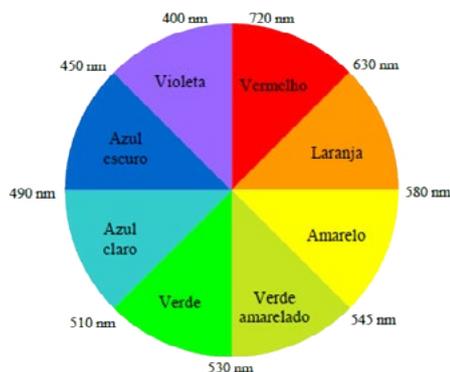


Fonte: Silva, 2013.

Quando a luz incide sobre um objeto, parte da radiação é absorvida e parte é refletida. Os fótons refletidos alcançam a retina do olho e o que visualizamos na realidade são os comprimentos de onda da cor complementar, conforme o disco de cores apresentado na Figura 3. Os comprimentos de onda absorvidos não são observados, o que é observado por nossos olhos são os comprimentos de onda das cores complementares. Por exemplo: Se um objeto é vermelho, significa que ele absorve principalmente nos comprimentos de onda referente à cor verde e reflete os comprimentos de onda da cor complementar que no caso é o vermelho (BRILL, 1980).



Figura 3 - Disco de cores



Fonte: Adaptado de Brill, 1980.

PROPOSTA DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL

A proposta de atividade experimental é intitulada “Decomposição da luz branca” e pode ser aplicada na terceira série do Ensino Médio. Os instrumentos necessários são: um prisma de vidro óptico e um espectroscópio caseiro. Para a realização dessa prática a presença de luz é indispensável, para conseguirmos visualizar as cores.

Figura 4 - Prisma de vidro óptico e espectroscópio caseiro



Espectroscópio

Visor

Entrada de luz

Fonte: dos autores.

A prática experimental consiste em direcionar cada um dos instrumentos, prisma e espectroscópio sobre a lâmpada fluorescente e observar as diferentes cores que vão aparecer. É relevante nessa atividade, que cada estudante anote as cores na ordem que observaram para posteriormente o professor proceder as abordagens sobre os assuntos relacionados ao tema cores: luz, espectro eletromagnético, comprimento de onda e outros.

O prisma de vidro óptico, utilizado no experimento foi adquirido através de um site da internet e o espectroscópio foi construído com materiais de fácil acesso: caixa de papelão (sabão em pó, cereais), fita isolante, fita crepe e um CD.

Para a confecção do espectroscópio é necessário fazer duas fendas, em extremidades opostas da caixa, sendo que uma delas é para a entrada da luz (fenda de aproximadamente 1 milímetro de espessura) e a outra fenda, no formato de um quadrado, onde será fixado uma parte do recorte de CD (visor), conforme a Figura 5. O principal elemento do espectroscópio é a rede de difração do CD e para a visualização dessa difração, é preciso recortar uma parte de CD e retirar dele a película refletiva, que está aderida em um dos lados.



Figura 5 - Formato do CD para ser fixado na fenda



Fonte: dos autores.

Após o CD ser inserido na fenda, a caixa de papelão deve ser vedada totalmente com fita isolante, exceto as fendas de entrada de luz e a que está inserido o CD (visor). Desta forma, o espectroscópio caseiro está pronto para ser utilizado.

CONCLUSÃO

Neste trabalho, apresentamos como proposta o experimento intitulado: “Decomposição da luz branca” que está relacionado com o tema cores. A experimentação é uma ferramenta que possibilita diversificar as aulas tradicionais, bem como promover o interesse dos estudantes quanto aos conceitos científicos estudados, pois torna a aula mais atrativa e interessante.

A utilização de temáticas de uma forma geral e especificamente a temática “cor” utilizada neste trabalho, permite uma contextualização com os conceitos científicos da Ciência e, além disso, é possível e importante fazer uma relação com o cotidiano dos estudantes. A atividade experimental que propomos nesse trabalho é uma alternativa que pode ser utilizada no ensino de Química, de Física e de Biologia, devido assunto em questão ser interdisciplinar.

A atividade experimental proposta, apresenta baixo custo e pode ser desenvolvida na sala de aula, não necessariamente no laboratório. Com isso, buscamos incentivar os professores, que ainda possuem restrições quanto ao uso das atividades experimentais, a utilizarem nas suas aulas.

REFERÊNCIAS:

- BRIL, T. B. Why objects appear as they do. **Journal of Chemical Education**. v. 57, nº 4, p. 259-263, abril,1980.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de Ciências. **Química Nova na Escola**. nº 10, 1999.
- GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**. vol 31, nº 3, agosto, 2009.
- PEDROSA, I. **O universo da cor**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2004.
- RETONDO, C. R.; FARIA, P. **Química das sensações**. 3ª ed. Campinas, SP: Átomo, 2009.
- SILVA, G. S. **A abordagem do modelo atômico de Bohr através de atividades experimentais e de modelagem**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
- SUART, R. de C.; MARCONDES, M. E .R. A manifestação de habilidades cognitivas em atividades experimentais investigativas no Ensino Médio de Química. **Ciências e Cognição (UFRJ)**, v. 14, p. 50-74, 2009.
- SUART, R. de C. A experimentação no Ensino de Química: Conhecimentos e caminhos. In: SANTANA, E.; SILVA, E. **Tópicos em Ensino de Química**. Editora Pedro e João Editores, São Carlos, SP, 2014.
- TREVISAN, M. C. **Saúde bucal como temática para o ensino de Química contextualizado**. (Dissertação mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.



GLÚTEN: UMA TEMÁTICA PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Ana Cristina Sulzbach (PG)¹

Greyce Arrua Storgatto (PG)²

Mara Elisa Fortes Braibante (PQ)³

Palavras-chave: Oficina temática. Glúten. Ensino.

Área Temática: Experimentação no Ensino – EX

Resumo: O presente trabalho apresenta uma oficina temática desenvolvida ao longo da disciplina de instrumentação para laboratório de química da universidade federal de santa maria e aplicada a uma turma de 1ª série do ensino médio de uma escola pública de santa maria, rs. o uso de temáticas no ensino de química é uma estratégia que visa facilitar a aprendizagem dos estudantes, promovendo a contextualização de conteúdos com o cotidiano destes. A temática escolhida nesta oficina foi “glúten”, a qual possibilitou a abordagem dos principais conceitos abrangidos pela química descritiva – bioquímica, como aminoácidos e proteínas. dos resultados analisados, a partir de questionários aplicados ao início e ao final da oficina, pode-se afirmar que a estratégia contribuiu para um avanço na aprendizagem, além de criar um ambiente para que os estudantes, em grupos, pudessem compartilhar e discutir suas conclusões com os demais.

INTRODUÇÃO

Pesquisas da área, a exemplo de Braibante e Pazinato (2014) mostram que a educação vem passando por reformulações. O desenvolvimento de novas estratégias, que possam superar o “transmitir e receber informações” são foco destas reformulações. É preciso fazer com que os estudantes ampliem seus conhecimentos, em concordância com os PCN+ (BRASIL, 2002), que recomendam a utilização de temas a fim de promover a contextualização no ensino. Nessa perspectiva, utilizou-se como estratégia trabalhar conteúdos químicos a partir da temática “glúten”.

A escolha da temática “glúten” se deve ao fato desta estar presente no cotidiano dos estudantes, que consomem diariamente alimentos feitos a partir de farinhas que formam o glúten, ingerindo-o mesmo sem saber. Tendo esta temática como ponto de partida, buscou-se motivar os estudantes e conduzi-los a compreender que os conceitos químicos estão diretamente relacionados à sua vida e, assim, à sua alimentação.

Nas escolas, geralmente o tópico de Bioquímica é abordado na 3ª série do Ensino Médio. Porém, optou-se por realizar as atividades em uma turma de 1ª série, porque é possível apresentar ao estudante, antes de sua chegada à última série, conteúdos que serão lá abordados. Entretanto, é relevante citar que a turma em questão teve, em paralelo às aulas de Química, noções dos assuntos tratados nas aulas de Biologia.

Esta oficina objetivou abordar conceitos da Química Descritiva - Bioquímica, tais como: aminoácidos, proteínas e carboidratos, promovendo a contextualização destes com a temática “glúten”. Além destes conceitos, foi possível aprofundar os conteúdos de ligações covalentes tomando como exemplo as ligações peptídicas, que caracterizam a formação de proteínas. Salienta-se a utilização de atividades experimentais, a fim de motivar os estudantes e promover uma aprendizagem prazerosa e potencialmente significativa.

AMINOÁCIDOS, PROTEÍNAS E GLÚTEN

A bioquímica é a ciência que relaciona as reações químicas que acontecem nas células e nos organismos vivos (MURRAY et. al., 1998). Pode-se dizer que a bioquímica é a química da vida. Para a compreensão dos conceitos abordados neste trabalho, os principais são aqui explicados:

1 Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS. anacristinasul@gmail.com

2 Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS.

3 Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS. Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM, Santa Maria, RS.



Aminoácidos: são subunidades monoméricas simples, constituintes das proteínas (NELSON e COX, 2006). Os aminoácidos possuem uma estrutura geral, composta por um grupo funcional amina como substituinte do carbono α a um grupo carboxila, o carbono α pode ter um de seus hidrogênios substituídos por uma cadeia lateral. Os aminoácidos diferem-se uns dos outros pelo tipo de cadeia lateral, a qual é responsável pelas suas propriedades físicas e químicas.

Proteínas: são macromoléculas, de alto peso molecular, formadas pela união de moléculas menores, os aminoácidos (SARDELLA, 2000). Elas são componentes essenciais de todas as células vivas, sendo consideradas os constituintes básicos da vida. Segundo Bobbio e Bobbio (2003), todas as proteínas são constituídas de carbono, hidrogênio, oxigênio, nitrogênio e enxofre em quantidades diferentes.

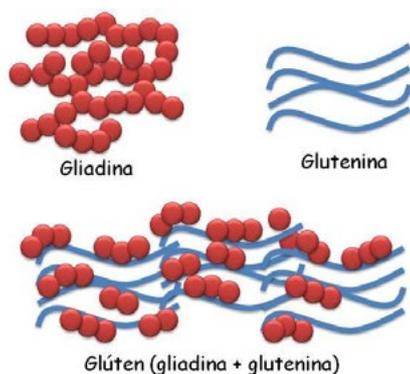
As proteínas se formam através de uma ligação covalente entre aminoácidos, a **ligação peptídica**. Nesta ligação, ocorre eliminação de uma molécula de água, e o átomo de carbono proveniente do ácido carboxílico se liga ao átomo de nitrogênio do grupo amina de outro aminoácido. Diversas funções são exercidas pelas proteínas em nosso organismo, como: estrutural ou plástica (colágeno); hormonal (insulina); defesa (trombina); energética (amido e caseína); função de armazenamento ou transporte de gases (glúten e hemoglobina).

A identificação das proteínas através de teste pode se dar pelo método de biureto (MORAES et. al., 2013), um método geral de identificação de ligações peptídicas. O reagente biureto, trata-se de uma solução diluída de sulfato de cobre em meio alcalino. Quando em contato com ligações peptídicas, reage positivamente, apresentando coloração violeta, a qual se deve à formação de um complexo, no qual o íon cobre se coordena a quatro átomos de nitrogênio das ligações peptídicas.

Glúten: é uma proteína insolúvel, formada por outras duas: uma do grupo das prolaminas e outra das gluteninas, ambas insolúveis em água. A aparência do glúten é de uma massa pegajosa e elástica (ARAÚJO et al, 2010), e ele se forma quando as proteínas que o constituem são colocadas em presença de água e sofrem ação mecânica.

Assim, o glúten se forma apenas quando são utilizados cereais que contenham as proteínas do grupo das prolaminas e gluteninas. Estes grupos protéicos são encontrados no trigo, aveia, centeio e cevada. A glutenina está presente em todos os cereais citados, e as prolaminas são subclassificadas em: gliadina, no trigo; avelina, na aveia; secalina, no centeio e hordéina, na cevada (FEDERAÇÃO NACIONAL DAS ASSOCIAÇÕES DE CELÍACOS DO BRASIL, 2010). Na Figura 1^a está a representação genérica do glúten de trigo e na Figura 1b a representação da estrutura química do glúten de trigo.

Figura 1a: Representação do glúten de trigo (Gliadina + Glutenina) Figura 1b: Representação da estrutura química do glúten de trigo



Fonte: dos autores.

O glúten forma uma rede proteica que aprisiona o gás carbônico produzido pelo processo de fermentação, formando a estrutura do pão (GUERREIRO, 2006). Por este motivo, apresenta um papel importante na panificação. O glúten funciona como um balão, constituindo uma barreira física para o gás liberado e, ao aprisionar o gás em suas redes, promove o crescimento da massa, tornando-a leve e porosa.



No preparo de massas, pães e bolos também ocorre a utilização de aditivos alimentares, como os fermentos químicos e biológicos e o bissulfito de sódio (CASTRO, MARCELINO, 2012). Eles são responsáveis por incorporar e produzir gases, pelo crescimento, textura e porosidade das massas.

O fermento químico compreende uma mistura de bicarbonato de potássio e bicarbonato de sódio. O bicarbonato de sódio, ao entrar em contato com a acidez da massa, reage e libera dióxido de carbono (CO_2), de acordo com a equação 1.

(1)

O CO_2 (g) liberado é aprisionado pelas redes de glúten, fazendo com que a massa cresça.

METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido ao longo da disciplina de Instrumentação para Laboratório de Química, do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria e aplicado a uma turma de primeira série do Ensino Médio de uma escola estadual, em Santa Maria, RS. As etapas foram estruturadas em uma Oficina Temática, organizada de acordo com os Três Momentos Pedagógicos, utilizando uma atividade experimental.

As oficinas temáticas segundo Pazinato e Braibante (2014), fundamentam-se na contextualização e na utilização de atividades experimentais, que constituem um local de trabalho (MARCONDES, 2008), no qual se busca a solução de um problema através dos conhecimentos adquiridos, tanto teóricos como práticos.

Destaca-se algumas características de uma Oficina Temática segundo Marcondes (2008): utilização da vivência dos estudantes no dia a dia para a organização do conhecimento e abordagem de conteúdos químicos que permitam a contextualização por meio de temas relevantes para os estudantes.

Em conformidade com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), os Três Momentos Pedagógicos, utilizados nesta oficina, podem ser classificados em:

Problematização Inicial: caracteriza o primeiro momento, que consiste em problematizar o tema. A problematização pode ocorrer através de questionamentos, levantando situações da vivência dos estudantes, de modo que eles percebam a necessidade de adquirirem novos conhecimentos.

Organização do Conhecimento: momento em que se faz a abordagem do conteúdo em si. Devem ser fornecidos subsídios para que os estudantes possam repensar suas concepções iniciais, a fim de compreender os questionamentos levantados durante a problematização.

Aplicação do Conhecimento: momento no qual o estudante aplica o conhecimento adquirido durante a Organização do Conhecimento. Nesta etapa, o estudante busca interpretar as situações inicialmente apresentadas, assim como outras que possam surgir durante o desenvolvimento da oficina.

A contextualização tem papel fundamental no desenvolvimento das Oficinas. É através da contextualização que os estudantes percebem a relevância e a presença desta ciência em suas vidas. As atividades experimentais, por sua vez, permitem que os estudantes se motivem e se sintam curiosos. Tais atividades servem para criar problemas reais e estão vinculadas à contextualização do tema em questão (OLIVEIRA, 2010; GUIMARÃES, 2009).

A Oficina desenvolvida foi intitulada: “**Glúten: O que é? Intolerância? Será que há Química?**”. A partir dela, foi possível abordar conteúdos químicos, trabalhando com quatro tipos de farinha: trigo, aveia, milho e arroz. A etapa teórica ocorreu de maneira expositiva, com uso de projetor multimídia, buscando promover o diálogo com os estudantes e instigando-os a expor suas concepções e dúvidas. A atividade experimental foi de caráter simples e demandou pouco material de laboratório. Alguns dos materiais foram disponibilizados pelo nosso grupo de pesquisa, o LAEQUI (Laboratório de Ensino de Química) da UFSM. Outros, foram adquiridos em supermercados.

Foram necessários três períodos de 50 minutos. As atividades foram desenvolvidas no laboratório de química da escola, e os estudantes responderam a dois questionários diagnósticos, a fim de analisar seus conhecimentos prévios, bem como seus avanços no aprendizado e suas opiniões acerca das atividades realizadas.

A Oficina teve início com o 1º Momento Pedagógico, através de imagens de alimentos contendo farinhas que formavam glúten. A utilização das imagens teve a intenção de questionar os estudantes sobre o que elas tinham em comum. Após as colocações dos estudantes e frente ao fato de os mesmos não terem citado a presença do glúten nas



imagens, introduziu-se a temática “glúten”. Na sequência, os estudantes responderam ao questionário inicial e analisaram rótulos de alimentos (Figura 2).

Figura 2 - Fotos dos estudantes analisando rótulos de alimentos



Fonte: dos autores.

Alguns dos rótulos de alimentos analisados continham glúten e outros não. Esta atividade teve como objetivo fazer com que os alunos relacionassem o que os alimentos tinham em comum para que o glúten estivesse presente neles, ou não.

No 2º Momento, fez-se uma abordagem química da temática, retomando o questionamento do 1º Momento sobre a percepção dos estudantes em relação ao glúten. Os seguintes tópicos foram abordados: formação do glúten, intolerância e sua importância no crescimento de pães e massas. Foram abordados diversos tópicos, como: aminoácidos, proteínas, ligação covalente, identificação dos elementos químicos nas ligações e solubilidade das proteínas em água.

O 3º Momento abrangeu uma atividade experimental, na qual os estudantes foram divididos em 4 grupos. Cada grupo trabalhou com um tipo de farinha: trigo, milho, aveia e arroz. Eles foram instruídos a preparar o glúten com as farinhas que o formaram, com adição de água e ação mecânica, conforme o procedimento experimental adaptado de Bobbio e Bobbio (2003). As massas foram colocadas em fôrmas e assaram por 15 minutos em um forno elétrico. Também foi realizada a identificação qualitativa de proteínas pelo método de biureto (MORAES et. al., 2013), o qual foi positivo para todas as farinhas.

Ainda nesta etapa, discutiu-se os diferentes tipos de farinhas e quais delas formaram glúten, além de explicações sobre sua importância nas massas e pães. Também foram abordados os problemas da Doença Celíaca, diferenças entre fermento químico e biológico, assim como o uso de bissulfito de sódio no procedimento.

Ao concluir este momento, os estudantes passaram a analisar suas amostras de massas já assadas, e completaram uma tabela de dados. A tabela contemplava informações como: textura, maciez e altura das massas. Por fim, os estudantes compararam suas conclusões com as dos outros grupos, que foram diferentes, pois as farinhas utilizadas também eram diferentes. Tais conclusões impulsionaram novas discussões e análises entre os grupos.

Para fins avaliativos, os estudantes responderam a um questionário diagnóstico final.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos foram avaliados com o auxílio dos questionários diagnósticos, identificados através de números, preservando a identidade dos estudantes. Estiveram presentes 14 estudantes nesta Oficina. O questionário inicial continha 4 questões, e o final, 7. Destas, foram analisadas as consideradas mais relevantes para a aprendizagem dos estudantes.

No questionário inicial, ao responder: “**Você já ouviu falar em glúten? Mas o que é glúten?**”, todos os estudantes disseram já ter ouvido falar sobre o glúten, mas poucos sabiam defini-lo: 6 afirmaram estar relacionado a proteínas, 2 disseram que o glúten é um tipo de açúcar e 6 não definiram.

A pergunta foi modificada no questionário final: “**O que é glúten? Como ele se forma?**”, e neste momento as respostas obtidas foram satisfatórias. Todos os estudantes responderam corretamente o que é o glúten, sendo que destes,



6 justificaram corretamente como o glúten se forma, utilizando termos como “união de proteínas”, “ação mecânica” e “água”.

Outra questão selecionada questionava a respeito das proteínas: **“Você sabe o que é uma proteína? Comente.”**. Nesta, 7 estudantes citaram que os aminoácidos fazem parte das proteínas, 1 respondeu que “é necessário para o desenvolvimento das pessoas”, 2 citaram uma fonte de proteínas, a carne, 1 relatou que as proteínas têm função estrutural, 1 declarou não saber, e 2 estudantes disseram saber o que é uma proteína, mas não especificaram suas respostas.

No questionário final, obteve-se um resultado satisfatório, pois todos os estudantes responderam corretamente o que é uma proteína. As respostas confirmavam que uma proteína é constituída por aminoácidos que são unidos por ligações peptídicas. Apenas 2 estudantes responderam de maneira incompleta, porém satisfatória.

Quanto ao questionamento: **“Relate o que você acha que acontece para que o pão cresça”**, todos os estudantes relataram que a utilização do fermento é fundamental para o crescimento do pão. Além do fermento, um estudante citou o glúten.

Ao retomarmos essa questão ao término da oficina, 8 estudantes disseram que o crescimento do pão se dá pela presença de glúten que aprisiona o gás carbônico liberado pela fermentação, 3 citaram a presença do fermento na massa e não complementaram suas respostas, 2 estudantes não responderam e 1 disse que sabe explicar por que o pão cresce, mas não descreveu.

CONCLUSÕES

A intervenção realizada proporcionou o aprendizado de conceitos químicos articulados à temática: aminoácidos, proteínas, e ligações peptídicas, além de ter sido de caráter motivador. A motivação dos estudantes pode ser explicada pela utilização de metodologias diferenciadas, bem como pela utilização de uma temática interessante com a finalidade de promover a contextualização, aproximando a relação entre o cotidiano dos estudantes e os conteúdos químicos.

Nesse sentido, acredita-se que a escolha da temática “glúten”, bem como as metodologias utilizadas foram eficazes. Em consequência do uso destas metodologias e do estímulo do trabalho em grupo, pode-se verificar uma maior integração da turma, promovendo discussões e ocasionando no amadurecimento das ideias de cada estudante.

REFERÊNCIAS:

ARAÚJO, H. M. C. et. al. Doença celíaca, hábitos e práticas alimentares e qualidade de vida. **Revista Nutrição**. vol.23 nº.3 Campinas, 2010.

BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Manual de Laboratório de Química de Alimentos**. 1 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2003.

BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. O Ensino de Química através de temáticas: contribuições do LAEQUI para a área. **Ciência e Natureza**, Santa Maria, v. 36 Ed. Especial II, 2014.

BRASIL. **PCN+. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

CASTRO, M. H. M. M. S.; MARCELINO, M. S. **Dossiê Técnico: Fermentos químicos, biológicos e naturais**. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR. Paraná, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FEDERAÇÃO NACIONAL DAS ASSOCIAÇÕES DE CELÍACOS DO BRASIL. **Guia Orientador para Celíacos**. São Paulo: Escola Nacional de Defesa do Consumidor, Ministério da Justiça, 2010.

GUERREIRO, L. **Dossiê Técnico: Panificação**. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Rio de Janeiro, 2006.

GUIMARÃES, C, C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. Vol. 31, n. 3, 2009.



MARCONDES, M. E. R. **Proposições metodológicas para o ensino de Química: Oficinas temáticas para a aprendizagem das ciências e o desenvolvimento da cidadania.** Revista semestral da Pró-reitoria de Extensão, Cultura e Assuntos Estudantis da Universidade Federal de Uberlândia. Vol. 7, 2008.

MORAES, C. S. et. al. **Série em biologia celular e molecular: Métodos experimentais no estudo de proteínas.** Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz, Rio de Janeiro, 2013.

MURRAY, R. K. et. al. **Harper: Bioquímica.** 8 ed. São Paulo: Atheneu, 1998.

NELSON, D. L.; COX, M. M. **Lehninger Princípios de Bioquímica.** 4 ed. São Paulo: Sarvier, 2006.

OLIVEIRA, J. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae.** Canoas. V. 12, n. 1, p. 139-153, 2010.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F. Oficina temática Composição Química dos Alimentos: Uma possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola.** Vol. 36, N° 4, p. 289-296, 2014.

SARDELLA, A. **Química.** Vol. único. São Paulo: Ática, 2000.



CIÊNCIA E CIDADANIA

Renato Arthur Paim Halfen (PQ)¹

Fernanda Poletto (PQ)²

Rafael Badolatto Correa (IC)³

Palavras-Chave: Cidadania. Química. Ensino.

Área Temática: Experimentação no ensino.

Resumo: O artigo refere-se a descrição de um projeto com objetivo de dar oportunidade a indivíduos carentes com a finalidade de capacitá-lo a aprendizagem efetiva de ciência exatas a fim de estimular o gosto por ciência e prepará-lo ao desafio de ingressar em uma Universidade. Para tal foi desenvolvido um processo de ensino utilizando os laboratórios de Química e Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul no qual em primeiro momento foram alocados recursos da Universidade e posteriormente recursos próprios do projeto e que contou com a colaboração de alunos e professores da instituição.

INTRODUÇÃO

A falta de interesse da camada menos favorecida da população por caminhos profissionais em exatas ocorre em todo o país e está ligada diretamente à desvalorização do ensino de ciências, onde o Brasil ocupa as piores colocações em rankings mundiais de desempenho. No entanto, com o crescimento econômico brasileiro na última década criou-se gargalos na área de infraestrutura, ciência e tecnologia que exigem profissionais da área de ciências exatas, ainda em número insuficiente. A dificuldade de acesso dos estudantes a laboratórios, onde possam perceber como se aplicam seus conhecimentos adquiridos em sala de aula, é um dos fatores que contribuem para o baixo desempenho da educação brasileira em ciências.

Propomos aproximar a universidade e a população empregando as potencialidades dos laboratórios de ensino do Instituto de Química e da Física da UFRGS para ministrar aulas práticas de física e química para alunos de baixa renda, como um meio de despertar vocações de jovens para áreas estratégicas do país. Ao mesmo tempo, fomenta-se a inclusão social desses estudantes através do estímulo ao estudo de ciências, resultando em maior probabilidade de acesso formal à universidade e escolha de carreiras altamente promissoras, subvertendo o status quo de que certas profissões seriam exclusivas da camada historicamente mais favorecida da população brasileira.

Com esse projeto, espera-se despertar o interesse dos jovens pelas ciências exatas e trazer avanços importantes para a cidadania e a educação popular, os quais são elementos que constituem a espinha dorsal no processo de construção de um país mais próspero, justo e igualitário.

É de conhecimento dos professores de ciências o fato de que a experimentação desperta um forte interesse entre alunos de diversos níveis de escolarização. Em seus depoimentos, os alunos também costumam atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, essencialmente vinculado aos sentidos. Por outro lado, não é incomum ouvir de professores a afirmativa de que a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta¹.

O experimento didático deve privilegiar o caráter investigativo, favorecendo a compreensão das relações conceituais da disciplina. A atividade experimental possibilita a introdução de conteúdos a partir de seus aspectos macroscópicos, por meio de análise qualitativa de fenômenos. Ela também permite demonstrar, de forma simplificada, o processo de construção ou “reelaboração do conhecimento, da historicidade e a análise crítica da aplicação do conhecimento químico na sociedade”.

Por outro lado, no ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970. halfen@ufrgs.br.

2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970

3 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970



com o contexto criado³. Nos experimentos realizados também são discutidos os erros na experimentação. A propósito como observa Giordan⁴, “O erro em um experimento planta o inesperado em vista de uma trama explicativa fortemente arraigada no bem-estar assentado na previsibilidade, abrindo oportunidades para o desequilíbrio afetivo frente ao novo”.

As atividades realizadas em laboratório enfatizam um aspecto educacional importante relativo a segurança, pois quando o professor decide pela experimentação, deve considerar aspectos relacionados à segurança, tais como regras de manuseio, acondicionamento e armazenagem de produtos químicos, além do tratamento final de resíduos gerados. As aulas experimentais devem ser direcionadas para apresentar aos alunos a forma correta de agir no laboratório, minimizando possibilidades de acidentes. As causas de acidentes em laboratórios podem estar relacionadas com: não conhecimento de normas de segurança, falta de clareza ou aplicação inadequada dessas normas, condutas impróprias, inexistência de supervisão e cobrança ou ainda devido ao desrespeito consciente e intencional de procedimentos de segurança⁵.

METODOLOGIA

Considerações iniciais

As dificuldades de acesso dos estudantes a laboratórios, onde possam perceber como se aplicam seus conhecimentos adquiridos em sala de aula, é um dos fatores que contribuem para o baixo desempenho da educação brasileira em ciência. Por isso, esse projeto se propôs a aproximar a universidade e a população empregando as potencialidades dos laboratórios ensino da UFRGS para ministrar aulas práticas de Química e de Física para ensino médio a alunos de baixa renda vinculados ao PEAC, como um meio de despertar vocações de jovens para áreas estratégicas do país. Ao mesmo tempo, fomenta-se a inclusão social desses estudantes através do estímulo ao estudo de ciência, resultando em maior probabilidade de acesso formal à universidade e escolha de carreiras altamente promissoras, subvertendo o status quo que certas profissões seriam exclusiva da camada historicamente mais favorecida da população brasileira.

Com este projeto, espera-se despertar o interesse dos jovens pelas ciências exatas e trazer avanços importantes para a cidadania e a educação popular, os quais são elementos que constituem a espinha dorsal no processo de um país mais justo, próspero e igualitário.

As aulas realizam-se aos sábados contando com 30 vagas, sendo a frequência as aulas um item fundamental, ocasionando o desligamento em caso de falta não justificada.

São necessários os usos de equipamento de EPI (equipamento de proteção individual), as aulas são acompanhadas pelo professor e equipe de monitores. O Projeto Educacional Alternativa Cidadã (PEAC), é um projeto de Extensão da Universidade Federal do Rio Grande a qual oferece aulas em um curso pré-vestibular destinado a alunos de baixa renda, os quais devem se submeter ao edital da instituição. Este ano (2015) foram selecionados mais de 180 candidatos. Além disso, oferece aulas práticas de química e física nos laboratórios da instituição para 30 alunos que tenha interesse e disponibilidade, sendo as escolhas feitas por sorteio.

O presente artigo focaliza o projeto laboratorial da forma como foi concebido na sua abordagem relacionando a teoria com o aprendizado prático procurando tornar o processo ensino aprendizagem mais eficiente, abordando os principais conteúdos relativos as disciplinas de física e química que compõem os parâmetros curriculares nacionais do ensino médio.

Atividades Realizadas

Experimentos de Química

1-Modelos Atômicos⁶

Conceitos abordados. A- Modelos atômicos, Thompson, Rutherford-Bohr; B- Matéria e Energia; C-Cátions e ânions.

Experimentos relacionados- Comprovando a lei da conservação da massa; Colorindo o fogo.

2-Soluções e propriedades coligativas⁷

Conceitos abordados. A- Densidade e solubilidade. B- Interações intermoleculares. C-fenômeno exotérmico e endotérmico. D- propriedades coligativas.

Experimentos relacionados- Empilhando líquidos; Preparando sorvetes de laboratório.



3-Equilíbrio e Cinética Química⁸

Conceitos abordados. A- Reações reversíveis e irreversíveis. B- Princípios de Le Chatelier. C- Fatores que influenciam a cinética de uma reação.

Experimentos relacionados- Deslocando o equilíbrio de uma reação reversível. Ampulheta química.

4-Eletroquímica⁹

Conceitos abordados. A- Oxidação e redução. B- Reação espontânea e potencial eletroquímico. C- Pilha galvânica. D- Eletrólise.

Experimentos relacionados. Reação camaleônica. Pilha de limão. Banho de luxo na moeda.

5-Sistema Tampão e pH¹⁰

Conceitos abordados- A- Ácidos e bases. B- Conceito de pH. C- Composto indicadores de pH. D- Efeito tamponante.

Experimentos relacionados. Experimento com repolho roxo. Cuspindo tampão. Mensagem secreta.

6- Tópicos de Química Orgânica¹¹

Conceitos abordados. A- Grupos funcionais orgânicos. B- Reação de adição, eliminação e substituição. C- Polímeros.

Experimentos relacionados. Espelho de prata em tubo de ensaio. Sintetizando aspirina. Sintetizando Nylon.

7-Biomoléculas e Colóides¹²

Conceitos abordados. A- Escala Coloidal. B- Difusão. C- Substâncias anfífilas e propriedades tensoativas. D- Biomoléculas: estrutura e propriedades.

Experimentos relacionados. Leite psicodélico. Extração de DNA. Gel de cabelo

Experimentos de Física

8-Termodinâmica¹³

Conceitos abordados. A- Calor específico. B- Máquinas térmicas. C- Troca de calor. D- Dilatação.

Experimentos relacionados. Pressão atmosférica e dilatação. Calorímetro. Máquinas térmicas.

9- Ótica Geométrica e Fluidos¹⁴

Conceitos abordados. A- Peso aparente. B- Vasos comunicantes. C- Lei de reflexão e refração; índice de refração.

Experimentos relacionados. Como um vidro quebrado pode ficar inteiro instantaneamente?. Lei da reflexão e refração. Como é possível descobrir se um objeto de ouro é realmente de ouro? Vasos comunicantes.

10-Ondas¹⁵

Conceitos abordados. A- Ondas mecânicas (corda e som). B- Ondas estacionárias. C- Efeito Doppler. D- Ondas eletromagnéticas. E- Níveis eletrônicos dos átomos.

Experimentos relacionados. Ondas na água. Ondas em uma corda. Ondas sonoras. Tubo de descarga.

11- Espelho e Lentes¹⁶

Conceitos abordados. A- Formação de imagem em espelho e lentes. B- Imagens reais e virtuais.

Experimentos relacionados. O professor irá levitar. Tente pegar o porco. Olhando para os raios principais.

12- Eletricidade¹⁷

Conceitos abordados. A- Eletrização por atrito. B- Circuito em série e paralelo.

Experimentos relacionados. Água, “dançando conforme a música”. Produzindo faíscas. Circuitos em série e paralelos.

13- Magnetismo¹⁸

Conceitos abordados. A- Lei de Lorentz. B- Experiência de Oersted. C- Lei da indução de Faraday.



Experimentos relacionados. Chafariz de elétrons. Experiência de Oersted. Bobina de Helmholtz.

14- Mecânica¹⁹

Conceitos abordados. A- Conservação de energia. B-Pêndulo simples. C-Conservação do momentum. D- Força de atrito.

Experimentos relacionados. Qual das esferas irá chegar primeiro? Dança dos pêndulos. Conservação do momentum. Por que a escada não cai?

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os alunos ao findarem o curso nos laboratórios de química física da UFRGS, realizaram 19 experimentos de química e 24 de física no total de 43. Todos eles relacionados aos principais conteúdos abordados no ensino médio. Os mesmos foram cuidadosamente selecionados e testados. São apresentados de forma desafiadora sendo que os alunos realizam em grupos de no máximo quatro alunos.

Para a realização é fornecida uma apostila²⁰ a cada aluno onde consta os experimentos que deverão ser realizados em cada período. Ao fim de cada atividade há sempre uma pergunta intrigante a ser respondida. Os alunos devem preencher ao final de cada aula um breve questionário sobre atividade que foi realizada e entrega-la ao monitor. Ao professor caberá responder as indagações dos alunos e explicar a finalidade de cada experimento.

Na análise dos questionários, ao final do semestre revelou, que 90% dos alunos entenderam os conceitos teóricos dos experimentos, 6 % compreenderam parcialmente e apenas 4% não relacionaram os conteúdos teóricos com os práticos.

Avaliação dos alunos em relação as atividades práticas indicou que 92% ficaram plenamente satisfeito e julgaram que os experimentos os auxiliaram em muito na compreensão dos conceitos teóricos. A maioria também avaliou como positiva as atividades em laboratório que lhes permitiu uma maior compreensão de fenômenos científicos também ressaltar ser uma oportunidade rara, que em geral não é realizada nos colégios públicos e também em escola particular.

Também apreenderam as regras de manuseio de equipamentos de física e química, a manipulação e pesagem de reagentes, montagem de equipamentos e o correto descarte de produtos químicos. É importante também realçar que antes do início do curso os alunos devem preencher um termo de responsabilidade referente as normas de segurança.

Foram também instruídos no uso de equipamento individual e da sua importância na vida profissional, assim como realizaram uma aula sobre segurança em laboratório.

Todos os experimentos estão disponibilizados nas publicações da apostila podendo ser reproduzido no ambiente escolar do ensino médio.

REFERÊNCIAS:

1,4- Giordan, M. (2009). Experimentação e Ensino de Ciências. *Química Nova na Escola*, n° 10, Maldaner, O.A. (2003). A formação inicial e continuada de professores de Química. Ijuí: Ed. Unijuí.53

3- Guimarães, C.C.(2009). Experimentação no Ensino de Química. Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. *Química Nova na Escola* .31,

5- Lootens,P.F., Mól,G.S., (2008). Experimentando química com segurança . *Química Nova na Escola*, n° 27.

6-Sanger, M.J., Phelps, A.J., Banks, C.:(2004), Simple Flame Test Techniques Using Cotton Swabs, *J.Chem.Ed.*, 81.

Ohlweiler,O.A., Química Analítica Quantitativa, 3ª edição, editoria LTC, 1985

7-Mateus, A.L.; Química na cabeça: Experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola. 3ª edição, editora UFMG, 2003.

8- Teófilo, R.F., Braathen,P.C., Rubinger, M.M.M.(2002) *Química Nova na Escola*, 16, Shiver, D.F. Atkins, P.W.; Química Inorgânica, 3ª edição, editora Bookman, 2003.



- 9- Gentil, V.; Corosão. 2ª edição, editora Guanabara Dois, 1982.
- Atkins, P., Jones, L.; Princípios de Química. Editora Artmed, 2001.
- 10- Moimaz, S.A.S, Garbin, C.A.S., Aguiar, A.A.A., Silva, M.B.; Fac. Odontol. Lins, 14, 19, 2002.
- Mateus, A.L.; Química na cabeça: Experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola. 3ª edição, editora UFMG, 2003.
- 11- Pavia, D.L., Lampman, G.M., Kriz, G.S., Engel, R.G.; Introduction to Organic Laboratory Techniques: A Small Scale Approach, Saunders College Publishing, 1998.
- Mano, E.B., Dias, M.L., Oliveira, C.M.F. Química Experimental de Polímeros. Editor Edgar Blücher, 2004.
- Vogel, A.I. Química Analítica Qualitativa. 5ª edição, editora Mestre Jou, 1981.
- 12- Mateus, A.L.; Química na cabeça: Experiências espetaculares para você fazer em casa ou na escola. 3ª edição, editora UFMG, 2003.
- Florence, A.T., Attwood, D.; Physicochemical Principles of Pharmacy, Pharmaceutical Press, 2006.
- Nelson, D.L., Cox, M.M.; Princípios de Bioquímica de Lehninger. 5ª edição, Artmed, 2011
- 13- Tripler, P., Física para cientistas e engenheiros. Volume 2. 5ª edição, editora LTC, 2004.
- Gaspar, A., Física, volume único, 2ª edição, editora Bookman, 2011.
- Sítio eletrônico. <[http://www.cienciatube.com/2012/09/experimentos de fisica.html](http://www.cienciatube.com/2012/09/experimentos-de-fisica.html)>. Acessado em 10/06/13 .
- Sítio eletrônico. <<http://www.if.ufrgs.br/tex/fis01201/laboratório.html>>. Acessado em 13/05/12
- 14- Tripler, P., Física para cientistas e engenheiros, volume 2, 5ª edição, editora LTC, 2004.
- Hewitt, P. G, Física Conceitual, volume único, 11ª edição, editora Bookmann, 2011.
- Gaspar, A., Física, volume único, 2ª edição, editora Ática, 2009.
- Sítio eletrônico. <[http://www.cienciatube.com/2012/09/experimentos de fisica.html](http://www.cienciatube.com/2012/09/experimentos-de-fisica.html)> Acesso em 13/05/15
- Sítio eletrônico. <<http://www.if.ufrgs.br/tex/fis01201/laboratório.html>>. Acesso em: 13/05/14
- Sítio eletrônico. <<http://www.if.ufrgs.br/tex/fis01044/>> Acessado em 14/05/12
- 15- Tripler, P., Física para cientistas e engenheiros, volume 2, 5ª edição, editora LTC, 2004. Gaspar, A., Física, volume único, 2ª edição, editora Ática, 2009.
- Sítio eletrônico. <<http://www.if.ufrgs.br/tex/fis01044/>>. Acesso em 13/05/13
- 16- Tripler, P., Física para cientistas e engenheiros, volume 2, 5ª edição, editora LTC, 2004.
- Gaspar, A., Física, volume único, 2ª edição, editora Ática, 2009.
- Sítio eletrônico. <[http://www.cienciatube.com/2012/09/experimentos de fisica.html](http://www.cienciatube.com/2012/09/experimentos-de-fisica.html)> Acessado em 13/05/13.
- Eloir de Carli. Canal de vídeos “É tudo Física”. <<https://www.youtube.com/>> Acessado em 12/03/13.
- 17- Tripler, P., Física para cientistas e engenheiros, volume 2, 5ª edição, editora LTC, 2004.
- Hewitt, P. G, Física Conceitual, volume único, 11ª edição, editora Bookmann, 2011



Gaspar, A., Física, volume único, 2ª edição, editora Ática, 2009.

Sítio eletrônico. <[http://www.cientiutube.com/2012/09/experimentos de fisica.html](http://www.cientiutube.com/2012/09/experimentos-de-fisica.html)> Acessado em 13/05/13

18- Tripler, P., Física para cientistas e engenheiros, volume 2, 5ª edição, editora LTC, 2004.

Hewitt, P. G, Física Conceitual, volume único, 11ª edição, editora Bookmann, 2011

Gaspar, A., Física, volume único, 2ª edição, editora Ática, 2009.

19- Hewitt, P. G, Física Conceitual, volume único, 11ª edição, editora Bookmann, 2011

Gaspar, A., Física, volume único, 2ª edição, editora Ática, 2009.

Sítio eletrônico. <[http://www.cientiutube.com/2012/09/experimentos de fisica.html](http://www.cientiutube.com/2012/09/experimentos-de-fisica.html)> Acessado em 13/05/14.

20-Projeto Laboratório Abertos, Apostila do Estudante, editora Gráfica da UFRGS, 2014, 55.



ENSINO DE QUÍMICA POR MEIO DE ESSÊNCIAS NATURAIS

Renato Arthur Paim Halfen (PQ)¹

Thais Helena Maciel Fernandes Correa (IC)²

Rafael Badollato Correa (IC)³

Palavras-chave: Óleos essenciais. Química orgânica. Ensino.

Área Temática: Experimentação no ensino

Resumo: O presente trabalho objetiva propor o tema óleos essenciais como tema gerador para o ensino de química orgânica no ensino médio. A proposta didática foi explorada e adaptada as necessidades curriculares de química, dando origem a um banco de dados sobre óleos de 26 plantas, assim como planos de aula e materiais didáticos elaborados de maneira contextualizada. Este projeto de pesquisa foi aplicado em uma turma de terceiro ano do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Busca-se contribuir com a educação em química num âmbito geral através do fornecimento de material didático de apoio, tanto para alunos quanto para professores, com tema motivador com diversas estratégias de ensino.

INTRODUÇÃO

Os compostos químicos encontrados em óleos essenciais constituem-se no sistema de proteção das plantas¹, chamada metabólitos secundários. Estas estruturas têm evoluído em plantas ao longo do tempo tendo inclusive a função de preservá-las do clima (frio, calor e da luz) possuem função no reparo ao dano celular e também como atraente de inseto para polinização. Evidência científicas² apoia que as plantas e animais evoluíram a partir da mesma célula original formada mais de 3,5 bilhões de anos atrás, e embora este ancestral comum dessem origem a uma grande diversidade de seres vivos, como plantas e animais, a estrutura e o metabolismo das nossas células ainda são muito semelhantes. É por isso que (animais e seres humanos) podem utilizar óleos essenciais, pelas mesmas razões que as plantas as desenvolveram.

Os compostos químicos encontrados em óleos essenciais são classificados em grupos por sua estrutura molecular. De um modo geral, óleo essencial pode ser sub-dividida em dois grupos: os hidrocarbonetos, constituídos de terpenos e os compostos oxigenados que são principalmente ésteres, aldeídos, cetonas, álcoois, fenóis e outros óxidos. Há também outros grupos além dos citados que estão presentes nos óleos e tem valor terapêutico. Um único óleo pode conter centenas de constituintes químicos individuais a partir de uma variedade de grupos químicos e cada constituinte tem as suas próprias propriedades específicas. Com objetivo de tornar atraente o ensino de química orgânica e contextualizá-lo, listamos, dentro do material didático, os principais grupos de uma forma simplificada³.

A atividade terapêutica de um óleo essencial não se deve unicamente às suas propriedades individuais, mas as variedade de estruturas que combinadas exercem um efeito de sinergia; coletivamente o todo é mais importante do que a individualidade. Tais características servem também para exemplificar como a natureza tem muito a nos ensinar e como podemos utilizar tais exemplos no ambiente escolar⁴.

O tema óleos essenciais permite enfoque variados, não somente no ensino de estruturas químicas, como nas funções orgânicas, nomenclatura, nas propriedades físico-química, solubilidade, polaridade, estereoquímica, interações moleculares, nos processos laboratoriais além de relações interdisciplinares envolvendo a simbiose planta-inseto, aplicação biológica como aromaterapia.

Uma das facetas mais impressionantes e surpreendentes da utilização de óleos essenciais é que cada grupo químico dos óleos essenciais tem uma variedade de efeitos terapêuticos.

Outro aspecto importante é abordagem do processo de extração dos óleos essenciais e paralelamente os aspectos econômicos dele resultante, constituindo-se em incentivo ao aluno na aprendizagem desse tema fascinante.

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970. halfen@ufrgs.br.

2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970

3 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91501-970



METODOLOGIA

Visando a atingir os objetivos propostos, foi feito um levantamento de caráter exploratório sobre a temática em fontes da internet, livros e periódicos, procurando compreender primeiramente como identificamos os cheiros. Para tal, foi realizada uma busca para identificar os compostos que compõe majoritariamente óleos essenciais, bem como as suas principais aplicações terapêuticas e características físico-químicas.⁵

Após o levantamento exploratório da temática, foram desenvolvidos e aplicados quatro planos de aula, relacionados à química dos cheiros e aos óleos essenciais. O projeto foi realizado em uma turma de 31 alunos do terceiro ano da EJA de uma escola pública, na zona sul do município de Porto Alegre.

Com o objetivo de avaliar a temática proposta, os estudantes envolvidos com o projeto de pesquisa responderam a um questionário de sete perguntas mostrando sua receptividade ao tema escolhido e as estratégias didáticas utilizadas.

A seguir, o projeto foi avaliado pelos colegas da disciplina de radioquímica e do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), discentes do curso de licenciatura em química da UFRGS, visando testar a viabilidade de aplicação desse tema gerador nos seus planejamentos escolares como futuros profissionais da educação.

LEVANTAMENTO DE DADOS

O levantamento exploratório realizado para a elaboração do banco de dados sobre os óleos essenciais, dos planos de aula e do material didático foi realizado em periódicos de livre acesso, como as revistas *Química Nova (QN)*, *Química Nova na Escola (QNEsc)*, *Ciência Hoje* e *Superinteressante*. Além dos periódicos gratuitos, foram feitas buscas em sites específicos sobre óleos essenciais da internet e também nas fichas MSDS (Ficha de Informações de Segurança de Produtos) nos catálogos de produtos químicos de empresas fornecedoras.

Nos periódicos citados acima, não foi possível encontrar nenhum artigo que abordasse especificamente a temática dos óleos essenciais direcionada ao ensino de química. No âmbito da educação em química, foram encontrados dois artigos da QNEsc relacionados à química dos cheiros, sendo um deles intitulado “Perfumes, uma química inesquecível”, e o outro intitulado “Algo aqui não cheira bem: A química do mal cheiro”⁶. Além dos artigos relacionados à educação, foi possível encontrar diversos projetos de pesquisa na área de síntese orgânica, tendo como precursores da rota sintética alguns dos compostos majoritários presentes nos óleos essenciais. Com relação a extração de óleos essenciais, foram encontrados na QNEsc alguns artigos relacionados a realização de atividades experimentais de extração de óleos essenciais. Na revista *Práxis*, também foi encontrado um projeto da autoria de Trancoso, onde foi realizada uma extração por arraste a vapor de cascas de limão, laranja, cava da Índia e canela em pau com um grupo selecionado de alunos de uma escola de ensino médio em formato de oficina extracurricular.

Foi encontrada também uma proposta de tema gerador bastante inspiradora para o desenvolvimento deste trabalho, onde Resende et al.⁷ desenvolve o tema “O saber popular nas aulas de química” através da reprodução de uma receita tradicional de vinho de laranja em sala de aula, questionando os por quês de algumas etapas do processo de fabricação do vinho de laranja e valendo-se dos saberes disciplinares de química para justificar o processo.

Durante o levantamento de dados, foi elaborado um banco de dados⁸ constando informações sobre os óleos essenciais extraídos de uma seleção de 26 plantas, constando algumas de suas propriedades físico-químicas, fórmula estrutural e aplicações aroma e fitoterápicas. Ao elaborar este banco de dados e fazer o levantamento exploratório sobre a temática foi possível perceber que o tema “óleos essenciais” é muito pouco explorado pelos grupos de pesquisa em ensino de química quando analisadas as diversas possibilidades de abordagens temáticas que este tema apresenta.

O USO DE QUESTIONÁRIOS⁹

Como método avaliativo da temática proposta, foram elaborados e aplicados dois questionários diferentes: O questionário de fechamento, que tem como objetivo principal avaliar execução da temática proposta pelos educandos participantes do projeto. O questionário de avaliação da proposta didática que busca saber qual a percepção de alguns colegas do curso de licenciatura em química com relação ao tema gerador proposto. Para que os colegas pudessem responder as questões desse questionário, foi realizada uma breve apresentação da temática, do material didático desenvolvido e dos planos de aula sugeridos por esse trabalho.



Os questionários elaborados foram aplicados presencialmente tanto com os alunos da EJA, quanto com os colegas de curso.

APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO

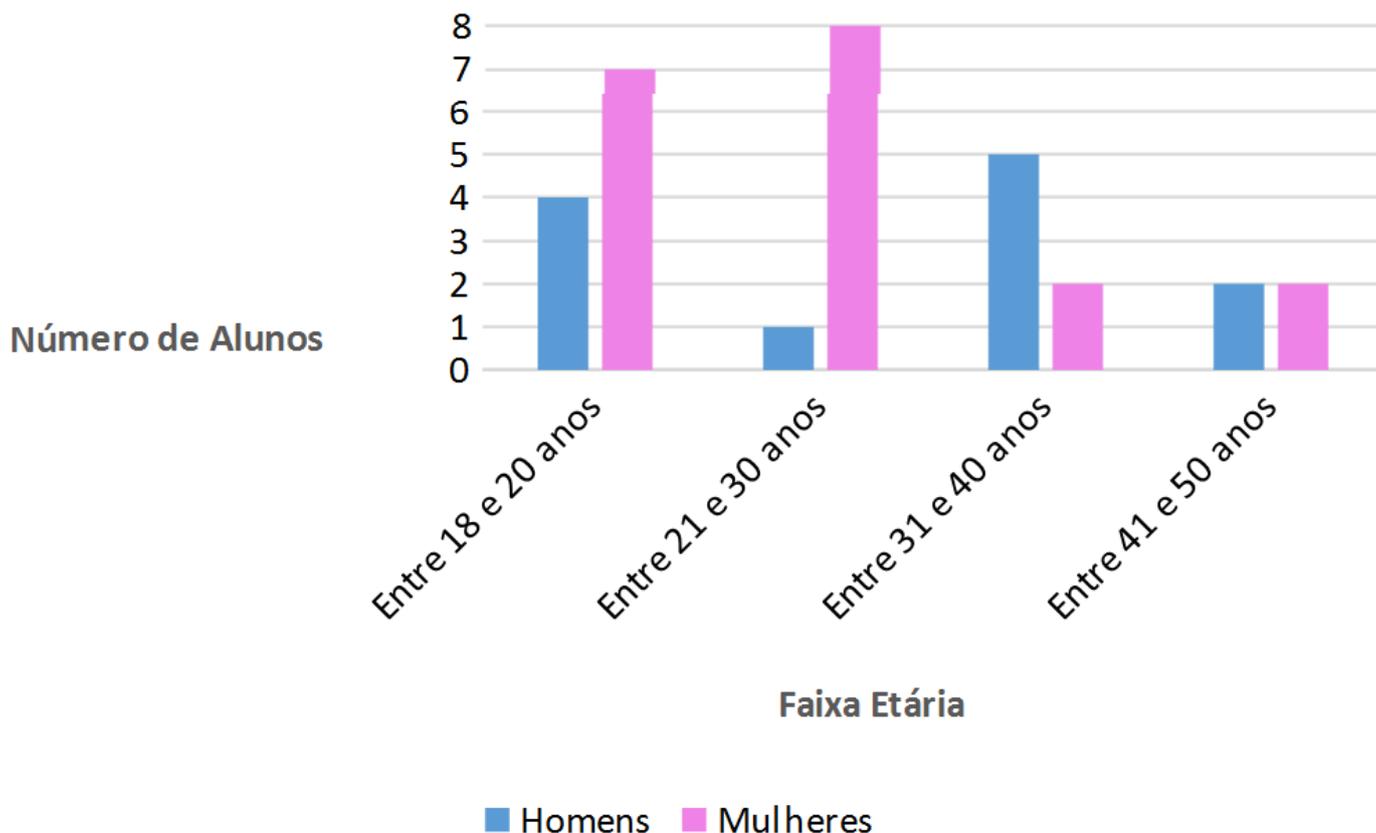
A temática foi utilizada (EJA) durante um período total de oito horas-aula, sendo distribuídas ao longo de quatro semanas de aula com duas horas-aula de duração cada uma, por 31 alunos.

Os planos de aula sugeridos por essa pesquisa foram elaborados buscando contemplar as habilidades e competências propostas pelo PCN da área de ciências da natureza e suas tecnologias e promover aos alunos a passagem pelos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1994)¹⁰, objetivando a construção do conhecimento de maneira significativa.

Após a realização das atividades previstas pelos planos de aula condizentes com a infraestrutura escolar disponível, os alunos responderam a um questionário composto por sete perguntas objetivas e dissertativas para avaliar o tema gerador proposto.

A primeira e segunda questão tinha como objetivo analisar a faixa etária e a distribuição de gêneros da amostra dos 31 alunos que participaram do projeto. Analisando a figura 1, é possível observar que a turma é composta por aproximadamente 60% de mulheres e que a faixa etária predominante dos estudantes é bastante heterogênea, uma vez que a porção majoritária da turma tem idade variando de 18 a 30 anos de idade. A presença significativa do sexo feminino na turma pode ter influenciado positivamente na aceitação da temática pelos alunos, uma vez que o assunto óleos essenciais mostra-se constantemente presente no dia a dia das mulheres em geral.

Figura 1 - Gráficos de distribuição de gêneros e faixa etária dos alunos envolvidos com o projeto de pesquisa



Fonte: dos autores.

A terceira questão tinha como objetivo avaliar se os alunos alguma vez já haviam participado de aulas temáticas tanto de química como de outras disciplinas. As respostas obtidas para essa questão foram de que aproximadamente 75% dos alunos nunca haviam participado de aulas onde o professor se valesse de uma temática para facilitar a aprendizagem



dos alunos. O mais curioso dessa questão foi que todos os alunos que já haviam participado de algum tipo de aula temática inseriam-se na faixa etária de 18 a 20 anos. Quanto as disciplinas que se valeram dessa proposta didática, as mais citadas foram da área de ciências humanas como história (duas respostas), geografia (uma resposta), sociologia (três respostas), química (uma resposta), Física (uma resposta).

Observa-se com essa questão que propostas didáticas contextualizadas são mais frequentes (ou apenas mais evidentes) nas áreas de ciências humanas e suas tecnologias.

A questão de número quatro avaliou a percepção dos alunos com relação ao uso de uma temática contextualizadora e motivadora do processo ensino-aprendizagem. Dos 31 alunos, apenas um respondeu a questão com a alternativa (não sei) e não justificou sua opção. Dos estudantes remanescentes, há uma concordância unânime de que o uso de um tema gerador facilita o processo de aprendizagem através do estímulo da curiosidade e esclarecimento dos questionamentos observados através dos conhecimentos científicos. A quinta questão tinha como objetivo analisar a percepção dos estudantes com relação a presença do tema gerador óleos essenciais em seu dia a dia. Como respostas, foram citados pelos alunos, produtos cosméticos, perfumes, aromatizantes, frutas e plantas de um modo geral. Foram lembrados também produtos de limpeza e higiene como sabões e sabonetes, multiusos, shampoos e condicionadores e em alguns alimentos.

A questão seis busca investigar a motivação dos alunos a fazerem os produtos manufaturados em aula para consumo próprio ou presente ou até mesmo instigava-os de alguma maneira a pensar nas possibilidades de um negócio nesse ramo.

AValiação DO TEMA GERADOR PELOS COLEGAS DA LICENCIATURA EM QUÍMICA

A primeira, segunda e terceira perguntas buscam analisar o perfil generalizado dos avaliadores da proposta didática. Todos os colegas de curso participantes da avaliação do tema apresentaram ingresso na universidade dentro dos últimos cinco anos do total de envolvidos, observa-se em torno de 70% de predominância do sexo feminino. Do total de alunos, oito tem ou já tiveram em algum momento de sua vida acadêmica de uma bolsa no projeto PIBID. Todos os entrevistados do PIBID possuem os pré-requisitos necessários para a avaliação do projeto pois estão cursando o último semestre do Curso de licenciatura

A quarta questão busca averiguar se os graduandos já haviam utilizado a tematização como estratégia didática. Nessa questão, as respostas se dividiram em dois grupos bastante marcantes: um grupo de quatro alunos, ingressantes no ano de 2013, que nunca tiveram nenhum tipo de experiência docente, e um grupo de dez alunos que já haviam tido experiências docentes. O uso de um tema gerador como estratégia didática foi unanime no grupo dos alunos que em algum momento de sua vida acadêmica já lecionaram. Como exemplos de temáticas abordadas foram citadas: fotografia, medicamentos, drogas, alquimia e bruxaria, cosméticos, sabões e agricultura.

A quinta questão busca saber se os participantes visualizam algum outro conteúdo além dos já citados na seção 1.2 deste trabalho. Foram citados estudos de termoquímica das extrações, história da química, ligações químicas, soluções, separação de misturas, propriedades organolépticas da matéria, pH e estequiometria. A observação da possível abordagem de outros conteúdos presentes no currículo evidencia a flexibilidade e versatilidade do tema gerador.

Da amostra total, tivemos duas pessoas que de alguma maneira não se sentiram seguras de responder essa pergunta.

A seguir reproduzimos algumas opiniões dos colegas em relação a temática proposta:

“Além da prática estimular a curiosidade dos alunos, proporciona um ambiente descontraído, fugindo da aula convencional. O aluno se sente mais motivado a aprender e isso faz toda a diferença na sala de aula.”

“É um tema que se torna atrativo aos alunos seja pela própria aula ou pela possibilidade de produzir os cosméticos e obter através deles uma renda. [...]”

“É muito interessante pois envolve aprendizagem significativa e por esse motivo, está mais ligada ao ENEM e ao dia-dia dos alunos.”

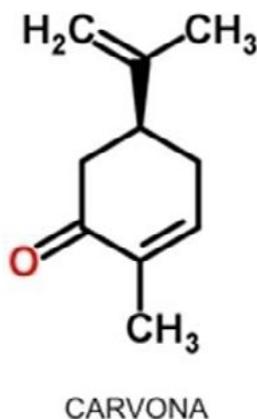


“Achei super interessante e viável, um assunto diferente e estimulante. Um tema prático que os alunos podem levar seus conhecimentos para fora da sala de aula, evidenciando até mesmo uma fonte de renda.”

BANCO DE DADOS SOBRE ÓLEOS ESSENCIAIS

Foram elaborados dados sobre 26 princípios ativos de plantas oleosas. Um exemplo, do banco de dados que foi elaborado e fornecido aos professores e alunos ilustram esse material didático.

Alcárvia - O óleo de alcárvia tem efeito calmante em problemas estomacais, especialmente em casos de dor, espasmo gástrico e flatulência. Auxilia a digestão e estimula o apetite. Alivia problemas intestinais em geral. Parece auxiliar contra problemas urinários, aumentando o fluxo da urina e liberando as toxinas. Pode ser usado como um tônico para o fígado, auxiliando no tratamento da hepatite. Suas propriedades expectorantes podem ajudar a tratar a bronquite e a asma bronquial. Também é útil no tratamento de outros problemas de garganta e pulmonares, como a laringite e a aerofagia (deglutição exagerada de ar). Na pele, é um eficiente regenerador de tecidos, especialmente útil em condições de pele oleosa. É conhecido por dissolver contusões, reduzir furúnculos e limpar feridas infeccionadas. Outros benefícios incluem o alívio da coceira, acne, problemas do couro cabeludo e sarna.



Alcárvia

Composto Majoritário: Carvona

Formula Molecular C₁₀H₁₄O

Massa Molar 150,22 g.mol⁻¹

Ponto de ebulição 231°C

CONCLUSÕES

Com base nos dados coletados para este trabalho de conclusão de curso, é possível observar uma excelente viabilidade de aplicação do tema gerador proposto tanto na perspectiva dos alunos que participaram do projeto, quanto na professor. Os fatores limitadores na execução das atividades práticas que, de acordo com a realidade escolar pode ser adaptada ou até mesmo suprimida pelo professor caso necessário.

Através da aplicação dos planos de aula e dos materiais didáticos elaborados em uma escola, foi possível estabelecer uma interseção entre o ambiente escolar e realidade vivida pelos estudantes fora da escola. As estratégias dos planos de aula propostos dão espaço para o estabelecimento de uma relação professor-aluno diferenciado, onde o aluno constrói de maneira significativa seu conhecimento, sendo o professor um mediador das duas partes. Após a realização das atividades propostas, os estudantes conseguiram identificar no seu cotidiano a presença dos óleos essenciais e sentir os cheiros com outro olhar.

REFERÊNCIAS:

1-Christaki, E., et al. (2012). Aromatic Plants as a Source of Bioactive Compounds. Agriculture , 2(3),



228-243 Disponível em < <http://www.mdpi.com/2077-0472/2/3/228/htm>> Acessado em 02/01/2014.

2-Wikipedia, < <https://pt.wikipedia.org/wiki/Evolu%C3%A7%C3%A3o>> Acessado em 20 Jun. 2014

3-Cunha, A. P., et al. (2009). Fármacos aromáticos (Plantas aromáticas e óleos essenciais). In: Cunha, A. P. d. (ed.) Farmacognosia e Fitoquímica. 2ª ed. Lisboa Fundação Caloust Gulbenkian p.339 - 401.

4-Melo, R.C.A. Revista Eletrônica Nutritime (2005). PLANTAS MEDICINAIS, ÓLEOS ESSENCIAIS E AROMAS. v.2, n°2

5-Sigma Aldrich <<http://www.sigmaaldrich.com/brazil.html>> Acessado em 7 /09/2014.

6-ALMEIDA, V. S. Algo Aqui Não Cheira Bem... A Química do Mau Cheiro. Química Nova na Escola v.32, n.3, Ago, 2010.

7-RESENDE, D.R. et al. (2011) O Saber Popular nas Aulas de Química: Relato de Experiência Envolvendo a Produção do Vinho de Laranja e sua Interpretação no Ensino Médio. Química Nova na Escola v.33, n.1,

8- SALLAMANDER CONCEPTS. The Chemistry of Essential Oils and Their Chemical Components. Esoteric Oils. Disponível em: <<http://www.essentialoils.co.za/components.htm>> Acessado em 25 Jun. 2014.

9- MEDEIROS, F.S. Uso de Questionários nos Trabalhos de Conclusão de Curso de Licenciatura em Química: Uma discussão Metodológica. 2012. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2012.

10- Delizoicov, D.; Angotti, J.A. Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo: Cortez Editora, 1990.



SITUAÇÃO DE ESTUDO: CONTEXTUALIZAÇÃO DE CONCEITOS QUÍMICOS A PARTIR DE ATIVIDADE EXPERIMENTAL

Raquel B. Machado (FM/PG)¹

Camila Pedot Aguilar (FM/PG)²

Bruna Carminatti (FM/PQ)³

Everton Bedin (PQ)⁴

Palavras-Chave: Atividade Experimental. Contexto. Química.

Área Temática: Experimentação no Ensino – EX

Resumo: a proposta de ensinar química a partir de atividades experimentais e, da inserção da ciência contextualizada, com o cotidiano dos estudantes, faz parte da prática docente desde a sua formação inicial e permanece em sua formação continuada. assim, a utilização de uma adaptação da proposta de situação de estudo, através do experimento do teor de álcool na gasolina foi um instrumento que possibilitou desenvolver o ensino de química partindo do concreto para alcançar a abstração dos conhecimentos científicos. a atividade experimental serviu para instigar os estudantes a pensar criticamente sobre o fenômeno em questão (pré-teste). em seguida, o docente esclareceu como a química explica o fenômeno ocorrido no experimento, relacionando a presença dos conceitos científicos e suas implicações na vida dos estudantes. posteriormente, os estudantes foram convidados a reexplicar o significado dos fenômenos observados (pós-teste) e as concepções do pré e pós-teste foram comparadas para avaliar a atividade experimental.

1. A ESCOLHA DA ATIVIDADE EXPERIMENTAL

O propósito de trabalhar com o experimento do teor de álcool na gasolina, inicialmente, seria de apenas introduzir as propriedades das funções químicas orgânicas – mais precisamente hidrocarbonetos e álcoois - nos terceiros anos do ensino médio. No entanto, a atividade experimental também foi realizada para discutir a solubilidade das substâncias, os sistemas homogêneos e heterogêneos, a densidade, a polaridade das moléculas e as interações intermoleculares dos compostos orgânicos.

Ao realizar o experimento com as turmas de terceiro ano, foi possível perceber que alguns conceitos deveriam ter sido trabalhados anteriormente, tais como: interações intermoleculares e polaridade, pois foi possível diagnosticar que os mesmos estavam “fazendo falta” para a compreensão e relação adequada da atividade experimental em relação ao objetivo pensado outrora, ou seja, as propriedades dos hidrocarbonetos e álcoois. De acordo com as realidades encontradas nas turmas com as quais o grupo de professores ministra a disciplina de química, foram criadas adaptações e ressignificações para o desenvolvimento da atividade prática. Assim, para algumas turmas de terceiro ano tornou-se necessário resgatar alguns conceitos e apresentar uma explicação maior sobre os conteúdos que envolviam o experimento a fim de chegar à relação desses conceitos com as propriedades das funções orgânicas estudadas no momento.

Quando proposto para os primeiros anos, o experimento do teor de álcool na gasolina promoveu o interesse dos estudantes para descobrir como a química explicava, por exemplo, o fato da quantidade de gasolina ter diminuído e a de água ter aumentado na proveta volumétrica. Este fator contribuiu para maior participação dos alunos e possibilitou

1 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, Porto Alegre - RS, 90035-003. Escola Estadual de Ensino Médio Professor João Germano Imlau, Rua Passo Fundo, 34, Erechim-RS, 99700-000. ra.quimica@hotmail.com.

2 Programa de Pós Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre - RS, 91501-970

3 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, Porto Alegre - RS, 90035-003. Escola Estadual de Ensino Médio Padre Aneto Bogni, Avenida Vinte de Março, 777, Santo Antonio do Palma - RS, 99265-000.

4 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, Porto Alegre - RS, 90035-003.



a assimilação dos conceitos químicos presentes no experimento, tão presentes no dia a dia dos estudantes e, ao mesmo tempo, tão distantes de uma compreensão efetiva das implicações do processo em suas vidas.

Diante disso, para contemplar as diversas situações e realidades do ambiente escolar com o desenvolvimento de um ensino de química significativo para todos os sujeitos envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem, torna-se indispensável a busca de novas estratégias de aprendizagem. Nesse sentido, este relato deseja divulgar um trabalho desenvolvido por quatro docentes de química que, em conjunto, fazem adaptações da proposta de Situação de Estudo (SE), para refletir sobre estratégias de ensino de química que visam aproximar os estudantes dessa Ciência que tanto amedronta os jovens.

2. O DESENVOLVIMENTO DA EXPERIMENTAÇÃO

A prática da determinação do teor de álcool na gasolina foi elaborada e desenvolvida pelos professores de química, cada um em sua escola de origem, com o intuito de o trabalho planejado em conjunto possibilitar uma maior precisão nos resultados obtidos. Também, foi criado um questionário de pré e pós-teste, baseado na proposta de Situação de Estudo, para conseguir analisar se houve uma aprendizagem significativa com a utilização da experimentação como instrumento favorável ao ensino de química. Para finalizar a proposta da atividade prática, os estudantes e professores, individualmente, elaboraram uma avaliação das aulas práticas.

O questionário pré-teste e pós-teste compreendia as seguintes perguntas: O que significa o termo solubilidade para você? Qual é a diferença entre uma substância polar e uma apolar? Qual é a composição da gasolina vendida no Brasil? Por que a água e a gasolina, quando colocadas em um mesmo recipiente, não se misturam? E por que quando misturamos água e álcool, ocorrerá à mistura desses dois solventes? Por que a água consegue extrair o álcool da gasolina? No experimento realizado, o que ficou na fase superior e o que ficou na fase inferior da mistura? Por quê? Qual é o teor de álcool contido na gasolina analisada? O valor encontrado pressupõe que a composição da gasolina está de acordo com a legislação?

Primeiramente, os estudantes, tanto do terceiro ano quanto do primeiro ano do ensino médio, foram convidados a responder ao questionário (pré-teste) que envolvia questões de conhecimentos da química e conhecimentos gerais (cotidiano) sobre a experimentação. Em outro momento, os estudantes foram divididos em grupos com quatro membros cada e encaminhados para o laboratório de Ciências, a fim de que pudessem realizar a atividade prática, sendo monitorados pelos docentes que ressaltavam os devidos cuidados no laboratório e na execução do experimento.

Cada grupo de estudantes ficou responsável pela realização da atividade prática e pelas anotações sobre as interpretações levantadas por meio do que observaram na experimentação. Essas anotações foram entregues no término da atividade prática e foram utilizadas pelos docentes para verificar o nível de entendimento e de relações com a química que os grupos encontraram.

Feita a averiguação do material escrito pelos estudantes, foi necessário promover as inter-relações a partir do conhecimento que eles já tinham sobre o assunto e avançar no entendimento mais abstrato e teórico explicado pela Ciência Química. Com a intervenção do professor, pontos do conhecimento prévio dos estudantes sobre os conceitos químicos foram sendo (re) constituídos, a partir de novas e mais abstratas relações e as associações errôneas foram esclarecidas e compreendidas, através da troca de conhecimento entre discentes e docentes.

Após a internalização dos conceitos químicos envolvidos no fenômeno estudado, todos os estudantes, individualmente, responderam ao questionário (pós-teste) que também foi recolhido e analisado pelos professores. Para finalizar a proposta da atividade experimental, foi solicitado para cada estudante elaborar uma avaliação sobre as aulas, apontando os aspectos positivos e negativos que eles considerassem relevantes. Bem como, cada professor, diante da sua realidade escolar, também elaborou sua avaliação das atividades realizadas durante o desenvolvimento da proposta.

Neste viés, com a coleta do questionário do pré-teste, com as inter-relações entre os conhecimentos prévios dos estudantes e os conhecimentos da química, com a coleta do questionário pós-teste e com a avaliação da atividade experimental feita pelos estudantes e professores, foi possível traçar um diagnóstico sobre a utilização de uma adaptação da proposta de Situação de Estudo no ensino de química.



3. REFERENCIAL TEÓRICO

Nas aulas de química, quando possível, é importante que o professor faça uso de atividades experimentais para facilitar o processo de assimilação dos conceitos científicos da disciplina, uma vez que, a química apresenta vários conceitos considerados abstratos e distantes da compreensão da maioria dos estudantes. Nesse sentido, a observação e a investigação dos fenômenos químicos através da experimentação podem ser significativas para todos os estudantes.

Conforme previsto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da área das Ciências da Natureza

A experimentação formal dos laboratórios didáticos por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em Química. As atividades experimentais podem ser realizadas na sala de aula, por demonstração, em visitas ou por outras modalidades. Qualquer que seja a atividade a ser desenvolvida, deve-se ter clara a necessidade de períodos pré e pós atividade, visando à construção dos conceitos. Dessa forma, não se desvinculam “teoria” e “laboratório” (Brasil, 1999, p. 247).

A utilização do experimento da determinação do teor de álcool etílico na gasolina foi considerada como uma adaptação da situação de estudo por tratar de algo do contexto do estudante, bem como por ser uma estratégia favorável ao ensino de química nas turmas de primeiro e terceiro anos do ensino médio. Pois,

A Situação de Estudo possibilita a articulação entre o conhecimento cotidiano do estudante e o conhecimento científico, pois parte de uma situação concreta, da vivência dos alunos, normalmente rica em aspectos conceituais para diversos campos da ciência (VIANNA, p. 2)

A escolha da técnica do pré-teste e do pós-teste é um instrumento que foi utilizado como adaptação do que contempla a proposta da situação de estudo e que serve para descobrir se as práticas de ensino utilizadas podem aumentar o conhecimento dos sujeitos participantes das atividades realizadas. Sendo, assim, necessário comparar as concepções do pré-teste com as do pós-teste, para obter um parecer sobre a produção de novos conhecimentos por parte dos participantes. De acordo com as orientações para pré e pós-teste,

Depois de realizar o pós-teste com participantes da formação, revise as respostas com o grupo. Peça aos participantes para explicar suas respostas, para entender melhor como eles interpretaram cada uma das perguntas. A discussão deve esclarecer quais perguntas foram confusas para os participantes e quais foram bem escritas (p. 6).

Neste viés, Chassot (1990) corrobora que:

Há muitos estudantes que gostam de Química devido ao ensino experimental que tiveram, e há os que a abominam por terem recebido um ensino exclusivamente (ou predominantemente) teórico. [...] O ensino experimental pode e deve ocorrer dentro de uma realidade de poucos recursos humanos e materiais, desenvolvendo-se, porém, de uma maneira séria buscando uma inserção do estudante dentro de toda uma linguagem própria da Química (p. 79-80).

Sob o ponto de vista da didática tradicional, Costa (2012) analisa que:

o processo de abstração ocorra em função da acumulação de percepções e representações, ou seja, o pensamento abstrato teria maior possibilidade de ocorrer em pessoas que fossem mais providas de experiências sensoriais e de representações (p. 274).

Como amparo teórico a esta adaptação da situação de estudo, utilizou-se também a legislação vigente no país, pertinente à temática dos combustíveis. A Lei Nº 10.203, de 22 de fevereiro de 2001 complementa a Lei Nº 8.723, de 28 de outubro de 1993, e, foi elaborada com o objetivo de reduzir a emissão de poluentes pelos veículos automotores e fixar uma porcentagem padrão de álcool na gasolina, conforme previa o Art. 9: “É fixado em vinte e dois por cento o percentual obrigatório de adição de álcool etílico anidro combustível à gasolina em todo o território nacional” (2001). Já a segunda Lei citada (BRASIL, 1993), além de dispor sobre a emissão de poluentes, também trata sobre o teor de álcool



etílico anidro na gasolina e adiciona ao Art. 9º o §1º, atualizado pela Lei Nº 13.033, de 24 de setembro 2014: “O poder executivo poderá elevar o referido percentual até o limite de 27,5% [...] ou reduzi-lo a 18%”.

Dentro deste intervalo, são as Portarias do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), em consonância com a Agência Nacional do Petróleo (ANP), que estabelecem o valor exato para o percentual de etanol anidro a ser adicionado legalmente na gasolina comum para posterior comercialização nos postos de combustível. A Portaria MAPA nº 75, de 05 de março de 2015 é a mais recente, e resolve, em seu Art. 1º, inciso I: “Fixar [...] o percentual obrigatório de adição de etanol anidro combustível à gasolina, nos seguintes percentuais: [...] 27% na Gasolina Comum”.

4. CONSIDERAÇÕES

Diante do fato de a disciplina de química possuir conceitos considerados abstratos para a aprendizagem por um número considerável de estudantes, os professores dessa ciência devem

procurar adotar métodos de ensino que ofereçam aos estudantes a oportunidade de comparação de um grande número de objetos ou fenômenos afins, pelos quais se possam analisar quais são suas propriedades comuns e também as distintas (COSTA, 2012, p.274)

Ou seja, elaborar estratégias de ensino e aprendizagem que possibilitem trabalhar com materiais diversificados para o estudo dos conceitos. No caso da química, quando possível, introduzindo um novo conteúdo com atividades experimentais que possam ser realizadas pelo professor ou pelos próprios estudantes, estes acompanhados pelo professor, valendo-se destes momentos com a finalidade de levar o estudante a questionar os fenômenos observados, investigar o porquê do resultado obtido e produzir seu conhecimento a partir da pesquisa.

Conforme previsto em lei (BRASIL, 2014; BRASIL 2015), o percentual máximo de álcool etílico anidro adicionado na gasolina comum é de 27,5% % e, para sua comercialização, a porcentagem deve ser igual a 27%. Na atividade prática, esses dados foram utilizados como introdução para encaminhar os procedimentos experimentais. Após a aplicação do questionário pós-teste foram discutidas as questões éticas das indústrias e dos postos de abastecimento de combustível: os setores responsáveis pela adição e controle da qualidade e quantidade de álcool etílico anidro adicionado na gasolina.

Com relação às turmas de primeiro ano, foi possível constatar pela avaliação da atividade prática que a maioria dos estudantes gostou da proposta da utilização da determinação do teor de álcool na gasolina. O motivo predominante nas respostas foi porque, a partir dela, puderam visualizar na prática a presença da química em situações corriqueiras, além de compreender a relação existente entre ambas. Os professores avaliaram que houve um crescimento do interesse em aprender química e, com a análise dos questionários pré e pós-testes, uma evolução nos conhecimentos adquiridos com a experimentação, uma vez que, muitos estudantes possuíam pouco conhecimento prévio entre o experimento e os conceitos químicos nele envolvidos.

Com as turmas de terceiro ano, os professores perceberam, também com a análise dos questionários pré e pós-teste, que houve resignificação de conceitos químicos, mas por outro lado, pela avaliação dos estudantes, surgiu uma preocupação geral em torno da falta de alguns conhecimentos prévios fundamentais para o entendimento mais aprofundado do fenômeno que eles puderam estudar através da atividade experimental. Fator esse que aponta também outros dados relevantes, tal como: o pouco tempo que o professor disponibiliza para desenvolver todos os conteúdos programados pela disciplina em cada série, possuindo dois períodos semanais em cada turma e série.

Outro aspecto pode estar na maneira como tais conteúdos foram trabalhados em sala de aula quando esses estudantes estavam no primeiro ano do ensino médio. Vale salientar que, a fase de transição do ensino fundamental para o ensino médio também é um fator a ser considerado, sendo que muitos estudantes encontram dificuldades de adaptação devido à mudança de nível de ensino e a questões de maturidade.

Neste contexto estão os professores, tentando ensinar seus conteúdos, atentos para cumprir os planejamentos e o calendário letivo escolar, bem como, preocupados com uma formação de qualidade dos estudantes. Por isso, ser e estar professor na atualidade requer muito mais que um professor com conhecimentos científicos e estratégias metodológicas diferenciadas, requer um professor que abranja circunstâncias que, muitas vezes, exige algumas habilidades como um professor psicólogo, pai, mãe, amigo, confidente e por fim, um educador.



Também, com a examinação dos questionários pré e pós-teste produzidos pelos estudantes, pelas discussões levantadas em sala de aula e pela avaliação da atividade prática feita pelos professores e estudantes, constatou-se que houve uma aprendizagem dos conceitos químicos principais. A maioria dos estudantes avaliou as aulas práticas como produtivas e interessantes, chegando a proferir que *“a química nem é tão difícil assim”*, o que estimula aos professores a continuar usando atividades experimentais para maior compreensão e contextualização dos fenômenos químicos.

Considerando este leque de fatores e aspectos que circundam os processos de ensino e aprendizagem, pode-se dizer que a utilização de uma adaptação da Situação de Estudo (SE) foi uma proposta facilitadora para o entendimento dos conceitos químicos pela maioria dos estudantes, nas quatro diferentes escolas e realidades docentes. Atividades como esta ressaltam a necessidade de significar aquilo que se deseja ensinar aos estudantes para contemplar o desenvolvimento de habilidades e competências, bem como, o espírito investigativo e crítico no que se refere ao ensino da Ciência Química.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL, Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: 1999.

_____. **Lei nº 8.723, de 28 de Outubro de 1993.** Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores, e dá outras providências. Brasília, 1993. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8723.htm > Acesso em: 27 jul.15.

_____. **Lei nº 10.203, de 22 de Fevereiro de 2001.** Dá nova redação aos arts. 9º e 12º da Lei 8.723, de 28 de outubro de 1993, que dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores, e dá outras providências. Brasília, 2001. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LEIS_2001/L10203.htm > Acesso em: 27 jul.15.

_____. **Lei nº 13.033, de 24 de Setembro de 2014.** Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final. Altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 8.723, de 28 de outubro de 1993; revoga dispositivos da Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005; e dá outras providências. Brasília, 2014. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13033.htm#art4 > Acesso em: 27 jul.15.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Fixa, o percentual obrigatório de adição de etanol anidro combustível à gasolina. **Portaria nº 75, de 05 de Março de 2015.** Brasília, 2015. Disponível em: <http://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=281775>. Acesso em: 27 jul.15.

CHASSOT, Attico Inácio. **A Educação no Ensino da Química.** Ijuí: Unijuí, 1990.

COSTA, Rodrigo G. da; PASSERINO, Liliame M.; ZARO, Milton A. **Fundamentos teóricos do processo de formação de conceitos e suas implicações para o ensino e aprendizagem de química.** Belo Horizonte, v.14, n.01, p. 271-281, jan-abr, 2012.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización en la enseñanza.** La Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1972.

VIANNA, Jaqueline; RIBAS, Fabiele Korte; MALDANER, Otavio Aloisio. **ESPECIFICIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE SITUAÇÃO DE ESTUDO: PERGUNTAS DO PROFESSOR.** Disponível em: < <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0886-1.pdf> > Acesso em: 27 jan.15.

ORIENTAÇÕES PARA PRÉ E PÓS-TESTE: UM GUIÃO DE IMPLEMENTAÇÃO TÉCNICA ORIENTAÇÕES. Disponível em: < http://www.go2itech.org/resources/technical-implementation-guides/2.TIG_Pre_Pos_Testes_A4.pdf > Acesso em: 27 jan.15.



APRENDENDO SOBRE POLÍMEROS E EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DE UM EXPERIMENTO COM BATATAS

Marcia Melchior (PG)¹

Cadidja Coutinho (PG)²

Palavras-Chave: Polímeros. Batatas. Experimento.

Área Temática: Experimentação no ensino.

Resumo: A experimentação científica deve ir além da confirmação positiva de hipóteses que relevantes em uma determinada aula, mas, deve funcionar também, no sentido da retificação dos erros contidos nessas hipóteses, e assim, despertar nos educandos envolvidos a criticidade. Assim, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente no ensino de química. A aprendizagem significativa dos educandos pode ser constatada quando essa estratégia didática é utilizada para a criação de problemas reais que permitem a contextualização e o estímulo à ciência da investigação. Um tema atual é em relação dos plásticos (polímeros) e seus efeitos no meio ambiente. Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo estabelecer um elo entre a teoria e a prática através do experimento que utiliza amido extraído da batata para a produção de plástico biodegradável. Os polímeros representam um conteúdo presente no currículo do ensino médio que possibilita a utilização de atividades práticas.

INTRODUÇÃO

Desde o início da humanidade o homem explora o meio ambiente, encontrando recursos para sobrevivência, com a interação dos elementos naturais e com a capacidade de transformar o meio em que vive na busca de seus desejos para satisfazer suas necessidades.

Sabemos que os inúmeros problemas que afetam o meio ambiente tais como: contaminação das águas, efeito estufa, a destruição da camada de ozônio, a quantidade de resíduos sólidos, o desaparecimento de algumas espécies de animais e vegetais, entre tantos outros, são alguns reflexos da atividade humana sobre a natureza. Ao assumir responsabilidade por esses problemas, também devemos ter consciência de que precisamos mudar esse cenário na tentativa de minimizar - lós.

Loureiro (2009) esclarece a necessidade de despertar nas pessoas a conscientização em relação ao meio ambiente a partir dos desafios colocados pela sociedade. Na verdade, busca-se um novo comportamento do homem em relação a si mesmo e o meio em que vive, sobretudo, na sua relação com a natureza de onde tem buscado seu sustento.

Analisando os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 2001), compreendemos que para trabalhar a educação ambiental no contexto escolar não é necessário que os professores tenham todo o embasamento, mas, se disponibilizem em aprender o assunto, podendo, assim, transmitir para os alunos a noção do tema a ser trabalhado. Ainda compreendendo melhor os PCN, a educação ambiental deve ser desenvolvida com a finalidade de ajudar os alunos a compreenderem melhor o significado da questão ambiental, partindo da realidade local mais próxima dos alunos podendo ser considerado o conhecimento vivido no cotidiano de cada um, o que torna mais fácil relacionar conteúdos e prática, no lugar onde se vive, na comunidade, enfim, onde se tem experiência dos fatos.

Um dos aspectos observados em relação ao meio ambiente é o uso de embalagens plásticas. Os plásticos são materiais formados pela união de grandes cadeias moleculares chamados polímeros, uma substância derivada do petróleo de alta massa molar, que consiste em moléculas caracterizadas pela repetição de um ou mais tipos de monômeros, não são renováveis, feito de uma resina chamada Polietileno de Baixa Densidade (PEBD) e são produzidos através de um processo químico chamado polimerização.

Até a década de 60, a indústria de plásticos era associada com problemas ambientais relacionados ao processo de produção. No entanto, podem ser controlados com manutenção eficiente e tecnologias adequadas. Contudo, o grande crescimento no consumo deste polímero, acabou transformando os produtos plásticos em um problema ambiental, ao

1 Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. marciamelchiormm@gmail.com.

2 Universidade Federal de Santa Maria - UFSM



gerar enormes volumes de resíduos que se degradam muito lentamente, tem um impacto visual negativo e cuja gradual decomposição, em certos casos, origina substâncias nocivas e muito duradouras.

Entretanto, os plásticos, ao substituírem materiais mais pesados (metais, vidros, cerâmicas, etc.) contribuem para economizar energia e reduzir a queima de combustíveis ao reduzirem a queima de combustíveis quando reduzidos o peso de veículos ou de sua carga; ao substituírem papel e madeira, podem reduzir a destruição de florestas. A isto se soma a conveniência prática e econômica e, por vezes, também higiênica e sanitária com o uso de plásticos descartáveis. Tudo isso contribui para martirizar as críticas aos plásticos e incentivar a busca de meios para conciliar seu uso com as exigências ambientais.

Os polímeros artificiais apresentam vantagens em relação à durabilidade, resistência e baixo custo de produção. São praticamente inertes, impermeáveis, podem ser moldados, são flexíveis e rígidos a ponto de resistirem a impactos. Devido a estas características, sua produção e seu uso, principalmente em embalagens, se tornou generalizado e cada vez mais crescente.

Se por esse lado os polímeros se mostram vantajosos, por outro, em relação ao seu descarte, apresentam enormes desvantagens. Uma das desvantagens é o seu descarte pois, a grande maioria dos plásticos não são biodegradáveis, ou seja, não são decompostos por microrganismos, como fungos e bactérias. Isso significa que, mesmo depois de jogados fora, os plásticos continuam por muitos e muitos anos conservando suas propriedades físicas e, dessa forma, continuam poluindo o ambiente e aumentando a quantidade de lixo.

Tabela 1 - Materiais de polímeros e o tempo de degradação na natureza

Material	Tempo de degradação
Cordas de náilon	30 anos
Embalagens PET	Mais de 100 anos
Esponjas	Indeterminado
Isopor	Indeterminado
Luvas de borrachas	Indeterminado
Plásticos (embalagens e equipamentos)	Até 450 anos
Pneus	Indeterminado
Sacos e sacolas plásticas	Mais de 100 anos

Fonte: Do autor.

Uma alternativa para minimizar os problemas ambientais relacionadas ao uso de polímeros é o uso destes rapidamente degradáveis, ou seja, plástico biodegradável, que podem ser derivados de vegetais ou produtos petroquímicos modificados (de cadeia mais curta); outro é a reciclagem mecânica, que converte o material descartado em grânulos reutilizáveis; outro é a reciclagem química, que usa o material descartado como matéria-prima plásticos novos; entre outros.

Nesse sentido, a metodologia descreve uma intervenção sobre a temática, em aula prática experimental da disciplina de química, em uma turma de terceira série do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Guia Lopes, na cidade de Candelária, Rio Grande do Sul, tendo como foco principal a formação de um plástico biodegradável utilizando batatas brancas.

METODOLOGIA

Nos dias de hoje, é impossível pensar em nossa sociedade sem o uso de plásticos, sendo assim, um meio encontrado para minimizar o problema da produção de lixo é a produção de plásticos biodegradáveis, ou seja, degradado por microrganismos presentes no meio ambiente, integrando-se a natureza.

Já existem plásticos biodegradáveis produzidos industrialmente, como é caso dos plásticos de amido de milho e de batata, estes geralmente são misturados ao plástico sintético puro no mercado da produção. Sendo assim, na hora do



seu descarte, o amido será degradado e restarão pedaços minúsculos de plásticos, causando menos problemas ao meio ambiente.

Assim, pensando nessa possibilidade de fabricação de plásticos biodegradáveis foi executado um experimento no laboratório da Escola Estadual de Ensino Médio Guia Lopes com os educandos do terceiro ano do ensino médio.

Inicialmente foi trabalhado em sala de aula, através de uma metodologia expositiva, sobre o que são polímeros e quais são os impactos desses ao meio ambiente. Após a aula expositiva, os educandos foram levados até o laboratório para a realização de um experimento: produção de plástico de batata branca.

Ao entrar no laboratório os alunos foram divididos em grupos e estes se dirigiram a uma bancada na qual continha um quite para cada grupo. Cada quite continha: coador, panela, faca, béquer, recipiente (bacia, pote trazido pelos educandos), colher, batatas, vinagre, glicerina, corante artificial, água e liquidificador. Juntamente com os quites havia uma folha com os procedimentos necessários para o experimento.

Primeiramente, cada grupo deveria cortar 3 batatas brancas em fatias e coloca-las no liquidificador juntamente com água até cobri-las totalmente, realizando a moagem das mesmas até uma mistura homogênea. Após, foi necessário a coagem, guardando o “suco de batatas” no béquer. Adicionou-se a esse suco a água e deixou-se a mistura descansar por cerca de 20 minutos.

Após os 20 minutos, retirou-se a água com cuidado, deixando o material branco (amido) que se acumulou no fundo do recipiente. Uma mistura de 2 colheres do amido 1/2 copo de água, 4 colheres de vinagre, 4 colheres de glicerina e algumas gotas de corante.

Em seguida, levou-se a mistura ao fogo baixo, sem parar de mexer, até que ficou transparente e bem consistente. Posteriormente, transferiu-se a mistura para o recipiente (bacia, pote). Espalhou-se a mistura pelo fundo com a ajuda de uma colher, fazendo um filme com uma espessura uniforme. Como essa mistura necessita de longo período para resfriar e secar, deixou-se guardado no laboratório até a semana seguinte.

Na semana seguinte, com os plásticos secos, estes foram soltos das bacias (potes) e cada grupo transformou seus plásticos em adesivos. Os educandos desenharam sobre o plástico com uma canetinha e recortaram com o auxílio de uma faca.

Figura 1 - produção de plástico através de batatas brancas



APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

A maior parte dos plásticos que conhecemos vêm do petróleo, contudo cada vez mais os químicos tentam fabricar plásticos usando recursos renováveis. Os novos plásticos são chamados de “bioplásticos”. Existem dois tipos: o primeiro é o plástico feito do petróleo. Esse plástico, em geral, não é biodegradável. O outro tipo é um plástico novo, de origem vegetal e que muitas vezes vai ser biodegradável, como o plástico de batatas, feito no experimento citado acima, que é feito de amido.

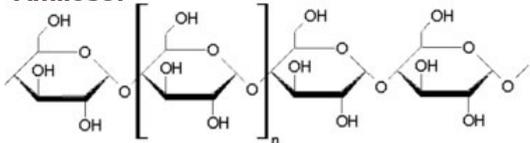
Porém, de onde vem esse amido? As plantas produzem seu próprio alimento por meio da fotossíntese. O alimento produzido por elas é o açúcar chamado glicose. Uma maneira de armazená-las é juntar várias moléculas dela em um polímero. O amido é um possível polímero da glicose. Nesse caso, a batata armazena o amido em pequenos grãos. Ao bater a batata no liquidificador, esses grãos são liberados.



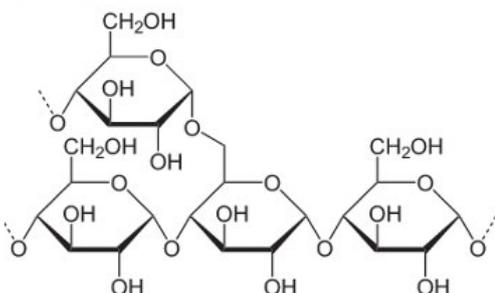
A imagem a seguir mostra a amilopectina (um tipo de molécula formadora do amido) que possui muitas ramificações, o que torna mais difícil a interação de suas moléculas para formar o plástico.

Figura 2 - Amilose e amilopectina formadoras do amido

Amilose:



Amilopectina:



Fonte: <http://s2.static.brasilecola.com/img/2014/03/amilose-e-amilopectina.jpg>

Através do aquecimento do amido com a água, ajudamos a quebrar os grãos e a organizar as moléculas de outra forma. O vinagre auxilia a quebrar algumas partes de moléculas (diminuindo suas ramificações) são transformadas em amilose – moléculas lineares do amido. Assim, a formação do plástico fica melhor.

Podemos analisar isso se compararmos a molécula do amido como uma árvore, cheia de galhos e o vinagre ajudasse a podar esses galhos, que atrapalham a formação do plástico. A glicerina ajuda a deixar o nosso plástico mais flexível, servindo como uma espécie de lubrificante entre as grandes moléculas.

CONSIDERAÇÕES

Observou-se que nem todos os filmes plásticos feitos pelos grupos deram certos, dos seis grupos dois não obtiveram um bom resultado, ou seja, não conseguiram transformar seus filmes plásticos em adesivos. Um dos plásticos ainda estava úmido e o outro ficou quebradiço. Através de análises feitas pelos próprios educandos estes concluíram que o resultado negativo foi em virtude não terem realizado os procedimentos corretos na inserção das quantidades necessárias de cada item, dentre elas a quantidade de água e vinagre.

Como os demais grupos os resultados foram satisfatórios. Em conjunto, todos educandos observaram que é possível a produção de plásticos biodegradáveis e assim puderam aprender melhor com o experimento o que são polímeros e o que são plásticos biodegradável, além de explorar a questão destes em relação ao meio ambiente.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: meio ambiente: saúde**. 3. ed. Brasília-DF: Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental, 2001.

LOUREIRO, C. F.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. (orgs.). **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico**. São Paulo: Cortez, 2009.

MATEUS, A. L.; THENÓRIO, I. **Manual do mundo: 50 experimentos para fazer em casa**. Rio de Janeiro: Sextante, 2014.



A PRESENÇA DE CARBONATO DE CÁLCIO NAS ROCHAS: CONTRIBUIÇÕES DE UM EXPERIMENTO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL

Andressa de Brum Moraes (IC)¹

Marília Diel Machado (IC)²

Jaqueline Mayer Dapper (IC)³

Solange Thomas Jaskulski (FM)⁴

Fabiane de Andrade Leite (PQ)⁵

Palavras-Chaves: Química no Ensino Fundamental. Experimentação. Iniciação à Docência.

Área Temática: Experimentação no Ensino – EX

Resumo: Neste texto relatamos uma atividade realizada na aula de ciências em uma turma de 6º ano do ensino fundamental em uma escola da rede pública de Guarani das Missões-RS. A ação faz parte de uma intervenção didática planejada de forma compartilhada pela professora da turma e bolsistas do subprojeto PIBID Interdisciplinar, a qual teve como objetivo contribuir para a aprendizagem dos estudantes quanto a composição química das rochas. Foi realizado um experimento a fim de evidenciar a presença de Carbonato de Cálcio em algumas rochas conhecidas pelos alunos, sendo que o mesmo ocorreu no laboratório de Ciências da escola. Constatamos que os alunos ficaram motivados com a realização da atividade, pois suas contribuições foram pertinentes tanto na forma de escrita como nos diálogos compartilhados. Após a experimentação os alunos responderam um questionário, no qual relataram suas compreensões acerca do tema proposto.

INTRODUÇÃO

As aulas com experimentação são importantes para o ensino e aprendizagem, de forma especial na disciplina de Ciências, em que as dificuldades dos estudantes em entender o conteúdo apenas através do uso do livro são perceptíveis, em nossas vivências no PIBID, pois reconhecemos essas aulas como cansativas e desinteressantes. Com o propósito de superar essa metodologia de trabalho buscamos potencializar a aprendizagem de sala de aula com as aulas práticas realizadas em laboratório, proporcionando um aprendizado significativo para o estudante.

Nas observações que realizamos enquanto bolsistas de iniciação à docência percebemos que o ensino de Ciências na educação básica vem sendo realizado de forma conteudista, sem perspectiva interdisciplinar, pois a falta de diálogo entre os professores acentuam o afastamento das áreas e perpetua o trabalho individualizado. Em contraponto a isso buscamos novas ideias com o uso de materiais alternativos, a fim de despertar no aluno o interesse ao conteúdo abordado, assim tornamos as aulas mais dinâmicas, aprimorando o processo de ensino e demonstrando que a química pode ser trabalhada ao longo de todo o ensino fundamental.

A química é uma ciência experimental; fica por isso muito difícil aprendê-la sem a realização de atividades práticas (laboratório). Essas atividades podem incluir demonstrações feitas pelo professor, experimentos para confirmação de informações já dadas, cuja interpretação leve à elaboração de conceitos entre outros (MALDANER, 1999).

1 Universidade Federal da fronteira Sul – Campus Cerro Largo. andressabm@hotmail.com.

2 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo.

3 Universidade Federal da Fronteira Sul– Campus Cerro Largo.

4 Escola Estadual de Ensino Médio João Przyczynski – Guarani das Missões/RS.

5 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo.



As aulas práticas estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de habilidades linguísticas, mentais e de concentração e exercitam interações sociais e trabalho em equipe. Do ponto de vista do professor, essas atividades permitem identificar erros de aprendizagem e atitudes e dificuldades dos estudantes. A experimentação é uma metodologia que, na maioria das vezes, é usada pelo professor para motivar o estudante, comprovar algo que foi trabalhado em sala de aula. No entanto, compreendemos que o professor deve saber utilizar esta ferramenta explorando todas as possibilidades oferecidas ao processo da aprendizagem. Deste modo, buscamos apresentar reflexões neste relato, o qual teve como objetivo evidenciar como o ensino, através das aulas práticas, pode contribuir para a melhoria do aprendizado dos alunos. Para tanto, relatamos um experimento realizado com os alunos de uma turma de ciências do 6º ano de uma escola pública.

METODOLOGIA

Elaboramos uma atividade experimental para os alunos do 6º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Guarani das Missões/RS sob o tema “Rochas e Solos”. Para tanto, planejamos a utilização de ovo, vinagre e água, além de alguns recipientes disponíveis no laboratório da escola.

Salientamos aos estudantes que a casca do ovo é constituída por um composto químico denominado carbonato de cálcio, o qual está presente também em alguns tipos de rochas. O vinagre que usamos em casa para temperar salada trata de uma solução diluída de ácido acético, o qual é uma solução de características ácidas, porém mais fracas que a de outros ácidos como o usado nas baterias de carro.

Figura 1 - Ovo no Acido Acético



Fonte: Morais, 2015.

O laboratório da escola possui espaço reduzido, a turma foi dividida em duas, sendo que buscamos demonstrar aos alunos alguns exemplos de rochas que havia no laboratório. Então em um béquer adicionei 200mL de vinagre e no outro béquer 200mL de água, em seguida adicionamos um ovo em cada béquer e os alunos analisavam o que acontecia nos dois béqueres e faziam suas anotações. Em seguida vedamos o béquer com insulfilm e guardamos na geladeira por três dias.

Concordamos com Capeletto quando apresenta

As aulas de laboratório podem, assim, funcionar como um contraponto das aulas teóricas, como um poderoso catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de uma certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para a ilustração da teoria.(1992, p. 56)

ANÁLISE E DISCUSSÃO DAS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS

Após a realização do experimento, cabe destacar o quanto saímos satisfeitos da aula com a participação de todos, percebendo o interesse dos alunos pelo conteúdo demonstrado. Na aula seguinte, fomos até o laboratório para observarmos



o que havia acontecido com o nosso experimento, ao tirarmos o insulfilm observamos que o ovo que estava imerso no ácido acético dobrou de tamanho e o que estava imerso em água não aconteceu nada.

Ao redor do ovo que estava no ácido acético, percebemos que a casca desapareceu, formando-se uma fina película de fácil remoção, o ovo ficou de consistência molenga, isso ocorre devido uma membrana que não reage com o ácido acético.

Figura 2 - Ovos imersos em água



Fonte: Morais, 2015.

Figura 3 - Ovos imersos em ácido acético



Fonte: Morais, 2015.

A experimentação faz parte da vida, na escola ou no cotidiano de todos nós. Assim a ideia de experimentação como atividade exclusiva das aulas de laboratório, onde os alunos recebem uma receita a ser seguida nos mínimos detalhes e cujos resultados já são previamente conhecidos, não condiz com o ensino atual. As atividades experimentais devem partir de um problema, de uma questão a ser respondida. PCNEM (BRASIL, 2006 p. 55)

Os alunos responderam um questionário sobre o que haviam observado. De modo que foi possível identificarmos que todos perceberam a liberação do CO_2 , bem como que compreenderam o porquê dessa reação. Ao final do experimento demonstraram espanto com o tamanho do ovo e com o que havia acontecido com a casca do ovo, o porquê dela ter se desmanchado.

As dúvidas foram respondidas uma a uma, sendo que buscamos instigar a curiosidade deles. Percebemos o interesse pelo assunto que tornou a aula muito significativa e com grande aprendizado, demarcando a importância das aulas experimentais, pois conforme um dos alunos “Gosto muito das aulas, no laboratório, sendo que aprendo bastante



coisas, tenho curiosidade em saber o que ira acontecer no final do experimento, queria que todas as aulas fossem no laboratório.”(Aluno 1, 2015)

As falas dos alunos contribuíram para a nossa compreensão da importância da realização de atividades diferenciadas em sala de aula, o que torna nossa formação inicial mais significativa, pois um dos alunos comentou que “a bolsista levou a nossa turma até o laboratório para que realizasse um experimento com o ovo que tem a mesma composição das rochas, sendo que nunca imaginei que o ovo com sua casca tão frágil pudesse ter a mesma composição que uma pedra, gostei muito do experimento, porque nem sempre é possível irmos ao laboratório e quando vamos as aulas são bem legais, onde aprendo muitas coisas interessantes” (Aluno 2, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em nossa formação inicial estamos sendo apresentados a diversas metodologias de ensino, bem como sendo preparados a compartilhar nossos conhecimentos de modo a formar cidadãos críticos para atuarem na sociedade. Porém, nos deparamos com um modelo pedagógico sendo aplicado de maneira controversa ao que está nos sendo apresentado nas escolas, pois os professores permanecem atrelados as mesmas práticas antigas as quais vivenciaram em suas graduações.

Alguns estudos realizados sobre a experimentação concluem que os professores consideram os experimentos importantes porque motiva os alunos, os mesmos estudos demonstram que isso geralmente ocorre em aulas experimentais, isso demonstra que os alunos se motivam por presenciarem algo diferente da sua vivencia diária, ou seja, algo novo.

Diante desse cenário, cabe a nós, enquanto futuros professores, promover ações diversificadas para qualificar o processo de aprendizagem dos alunos. Uma dessas ações trata do uso da experimentação, pois compreendemos que com a realização de atividades práticas os alunos poderão interagir, observar, analisar e compartilhar seus conhecimentos. As aulas experimentais são sempre produtivas e muito motivadoras, percebemos a contribuição destas na prática do professor.

Com esse propósito, percebemos também o potencial das aulas planejadas de forma compartilhada, em especial as que promovem a interdisciplinaridade no espaço escolar, pois estas proporcionam a realização de um processo de ensino não fragmentado.

REFERÊNCIAS

MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. *Química Nova*, São Paulo, v. 22, n. 2, p. 289-292, mar./abr. 1999.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Plano Nacional da Educação. Ministério da Educação e do Desporto. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, 1998.

TRINDADE, Diamantino Fernandes. Interdisciplinaridade: um novo olhar sobre as ciências. In: FAZENDA, Ivani (Org.). *O que é interdisciplinaridade?* - São Paulo: Cortez, 2008.

CAPELETTO, A. *Biologia e Educação Ambiental: Roteiros de trabalho*. Ed. Ática, 1992.

GALIAZZI, M. do C.; GONÇALVES, F. P. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Pesquisa na Licenciatura em Química. *Química Nova*, Vol. 27, No. 2, 326-331, 2004.



PROPORCIONANDO UM ENSINO DIFERENCIADO COM RELAÇÃO AO ESTUDO DA TABELA PERIÓDICA

Alcione Viero de Bastos (IC)¹

Leandro Marcon Frigo (PQ)²

Palavras-chave: Tabela Periódica. PIBID. Pesquisa.

Área Temática: Experimentação no Ensino

Resumo: Este trabalho busca relatar as atividades realizadas pelo grupo de Bolsista do PIBID do Subprojeto “Ressignificando as Práticas Educativas na Formação de Professores de Química”, que ocorreu em uma Escola Pública Estadual no interior do Rio Grande do Sul, buscou-se com o auxílio da pesquisa Sócio Antropológica realizado pela escola. Com os dados apresentados com esta pesquisa pode-se pré-determinar um “assunto” (tema gerador) - “Alimentação e Saúde” - que iria determinar o embasamento do nosso planejamento. No entanto para este objetivo foi aplicado um novo questionário onde buscou-se ver o perfil de cada educando frente ao conhecimento que seria abordado no decorrer desta implementação, em vista do que estes expuseram no questionário, buscamos a elaboração dos Planos de Aula com uma duração variável de seis a oito períodos referente ao conteúdo Tabela Periódica.

INTRODUÇÃO:

Devido à defasagem do ensino no país, novos conceitos de educação bem como diferentes métodos de atuação dos professores, se fazem imprescindíveis. A forma de atuação destes de maneira tradicional e programática está cada vez mais fora de cogitação, um dos fatores que contribuem para que isso aconteça é a deficiência na formação inicial e continuada dos professores, que por consequência promovem o pouco embasamento em determinados assuntos não obtendo o conhecimento de maneiras mais eficazes para o desenvolvimento de um trabalho de qualidade.

Outra forma de proporcionar profissionais de melhor qualidade surge através de projetos como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) um dos projetos da CAPES, que além de oferecerem suporte na construção dos conhecimentos possibilitam um contato dos acadêmicos com a realidade escolar desmistificando este ambiente que se tornará seu local de trabalho.

As mudanças e o melhor preparo dos professores permitem que estes consigam organizar os conhecimentos científicos com os fatos e acontecimentos do cotidiano dos educandos, ou seja, de maneira contextualizada. Segundo Delizoicov (2002, p. 23):

A função do ensino, nessa perspectiva, é relacionar conhecimentos ligados à vida diária do aluno com conhecimentos científicos, com vista à aprendizagem dos conceitos (2002, p. 23).

Isto nos remete que, um conhecimento sendo contextualizado com o cotidiano do educando mais êxito ele terá na aprendizagem, pois vê significado em se apropriar de um conhecimento científico. E é nesse processo de construção de conhecimentos que alguns acadêmicos estão “arquitetando” a sua formação docente.

METODOLOGIA:

A partir de uma pesquisa sócio antropológica, a escola adotou “Alimentação e Saúde” como temática para este trabalho, partindo deste pesquisamos assuntos que possibilitassem a fácil compreensão para o educando do tema em relação à Tabela Periódica, surgindo diversos assuntos: elementos químicos que compõem o corpo humano, elementos químicos que estão expostos nas embalagens de produtos industrializados, macro e micro nutrientes do solo, história da Tabela Periódica.

1 Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul, Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química. Alunos/bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, da CAPES-Brasil, email: vierodebastos@hotmail.com.

2 Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. Docente da Licenciatura em Química. Coordenador/bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID, da CAPES-Brasil, email: Leandro.frigo@iffarroupilha.edu.br.



As atividades realizadas foram embasadas nas concepções de que os conhecimentos abordados na sala de aula devem estar relacionados ao cotidiano do educando, para proporcionar que este seja um cidadão crítico, consciente e autônomo em suas decisões tornando-se sujeito dos seus conhecimentos.

A metodologia utilizada para essa intervenção curricular foram os três momentos pedagógicos (Delizoicov), que se estrutura da seguinte forma: primeiramente se faz uma pesquisa de quais são as opiniões e saberes do educando sobre o conhecimento a ser abordado, está se fez através de um questionário disponibilizado aos educandos (problematização inicial). Após a pesquisa e a análise das respostas selecionaram-se os conhecimentos científicos que facilitaram a compreensão do tema escolhido. E por fim avalia-se a aprendizagem do aluno (aplicação do conhecimento), essa pode ser feita de várias maneiras desde que possamos perceber a evolução das concepções do educando sobre o conhecimento abordado.

Assim para dar início a nossa implementação elaboramos um pequeno questionário destinado as turmas do primeiro ano do ensino médio, com a finalidade de se obter o perfil de cada turma, com objetivo de delimitar uma abordagem a ser utilizada para a apresentação do conhecimento sempre tentando fazer uma ligação entre a vivência do educando/educando e o conhecimento científico a ser explicado.

Após analisar as respostas delimitamos os assuntos que iríamos abordar, já que a partir da problematização inicial tomamos conhecimento de seus hábitos, desta forma buscamos ferramentas para tornar as aulas mais atrativas relacionando os assuntos do cotidiano ao conteúdo específico.

No perfil encontrado observamos que a maioria dos educandos do turno da tarde, turmas nas quais realizamos nossa implementação, era oriunda do interior, por isso a abordagem inicial focou-se em tratar de macro e micro nutriente encontrados no solo. Desta maneira buscamos esclarecer para os educandos que a ideia que a química não traz benefícios para natureza, em alguns casos está equivocada pois há produtos químicos que agem como instrumento de benefício na agricultura.

No início das atividades, fez-se primeiramente a explicação para os educandos de como seria nossa implementação, deixando claro como iríamos abordar os conhecimentos, e aceitando sugestões que pudessem tornar a aula mais atrativa, podemos perceber que alguns educandos tiveram uma melhor atenção. Após distribuirmos um material de apoio com o texto: “Química e Agricultura” que abordava um pouco de história da agricultura e que continha uma tabela com os macros e micro nutrientes, este material seria utilizado como fonte de pesquisa para uma atividade posterior. Em seguida indagações foram feitas aos educandos, como por exemplo: O que seria um elemento químico? Onde estes podem ser encontrados? Será eles estão presente no seu dia-dia? Para uma melhor compreensão do conteúdo utilizado como material de apoio amostra de alguns elementos químicos (Ferro, Selênio, Zinco, Cádmio, Telúrio, Magnésio, Índio, Estanho, Mercúrio, Gálio, Iodo, Enxofre) para que os educandos visualizassem e também fizessem a diferenciação dos elementos, também foi utilizado na aula amostras de fertilizantes que eram utilizados por seus familiares em suas propriedades (NPK (nitrogênio, fosforo, potássio), Nitrato de potássio (KNO_3), Cloreto de potássio (KCl) e Ureia ($(NH_2)_2CO$)) com isto podemos abordar a diferenciação entre elementos químicos e compostos químicos e assim obtivemos maior interesse dos educandos já que os fertilizantes estão relacionados ao seus cotidianos.

Para finalizar a aula foi proposto para os educandos construíssem a tabela periódica levando em consideração as características ou algo que fosse pertinente ao seu entendimento sobre elemento. Foram organizadas seis classes no centro da sala onde os alunos construíram a “Tabela Periódica”.



Figura 1 - Criação da Tabela Periódica pelos próprios educandos/educandos



Fonte: dos autores.

Na segunda aula em dois períodos assistimos o Documentário “Chemistry: A Volatile History The Order Of The Elements” exibido na BBC Four, onde é esclarecida a história da criação da tabela periódica, posteriormente já na sala de aula foi proposta para que os educandos fizessem um relato sobre as aulas e o que poderia ser feito para aprimorá-las, podemos citar alguns exemplos:

Eu acho que a primeira aula foi bem interessante, pois foi diferente, fizemos uma atividade diferente de montar a tabela periódica, também foi visto alguns elementos dentro de uns vidrinhos, a professora contou a história dos elementos. Na segunda aula vimos um filme aonde podemos saber um pouco mais sobre a tabela periódica, um pouco de cada cientista. Estou gostando do jeito que os professores estão trabalhando, e gostaria que continuasse assim.” (Educando da turma 1º).

“Legal por que assim se aprende química de maneiras diferentes não apenas em conteúdos escritos, ajuda muito a tornar a química mais fácil (Educando da turma 1º).

Com o conhecimento dos educandos sobre elementos químicos, número atômico, e algum entendimento disposto no documentário referente ao período e grupos da tabela periódica, na continuidade a quinta e sexta aula onde explicamos a formação da mesma, com a distribuição de um material de apoio que continha a tabela periódica e com a utilização do quadro verde, esclarecemos o que são metais, não metais, gases nobres, períodos, os grupos (seus respectivos nomes), íons bem como cátions e ânions, sempre contextualizando o conhecimento com o dia a dia do educando, esclarecendo as dúvidas.

Na sétima e oitava aula, propomos alguns exercícios referentes ao conhecimento abordado, dando maior ênfase à posição dos elementos químicos na tabela periódica levando em conta o seu número de elétrons na camada de valência. A correção dos exercícios foi feita individualmente, assim eles se sentiram mais a vontade para fazer perguntas e expressar suas dúvidas.

Posteriormente realizamos um jogo didático que consistia em montar a tabela periódica no quadro verde para a realização deste distribuímos cartas que continham elementos químicos abordados durante as aulas. Os elementos químicos escolhidos para a execução do jogo estavam relacionados a produtos que os educandos encontram em seu dia-a-dia. Os demais que compõem a tabela periódica foram expostos no quadro verde em seus respectivos períodos



e grupos. Através de perguntas feitas baseadas no material de apoio dos educandos, eles identificariam qual elemento químico que apresenta tais características, após o educando que estivesse com a carta referente teria que localizá-la no quadro.

Figura 2 - Montagem da Tabela Periódica



Segundo o professor supervisor da escola na qual implementamos nossas atividades,

Os alunos de uma das turmas na qual aconteceu a implementação, apresentavam um certo receio de interagir comigo, após a implementação pude notar que eles sentem mais a vontade para questionar e até mesmo intervir em algumas situações expostas por mim. Acredito que a interação entre o acadêmico e o profissional já em atividade: proporciona uma troca de saberes e experiências, que refletem de forma profunda e concisa na prática docente e na formação do futuro profissional. O ensino de Química não pode basear-se em um currículo fragmentado e isolado do contexto no qual estão inseridos os estudantes. São necessários outros olhares, outras percepções, uma interação contínua e abrangente, pois não existem fórmulas prontas (julho de 2012, relato feito de forma descritiva em nosso diário de atividades).

O conhecimento específico como uma mera disciplina do Ensino Médio, na maioria das vezes, enfatiza apenas conceitos químicos isolados do contexto social e tecnológico acerca dos educandos, levando a distorções de sua função no contexto social e tecnológico. Assim sendo, a Química escolar acaba por se tornar cada vez mais distante da ciência química e de suas aplicações na sociedade, segundo Freire (1988, p.67):

...não existe uma separação entre o ato de conhecer e aquilo que se conhece. O conhecimento é intencionado para alguma coisa que faça sentido aos alunos (1988, p.67).

Os currículos tradicionais de Química, muitas vezes, tornam-se confusos e meramente mecânicos, onde o educando memoriza conceitos e definições e as lança durante a resolução de problemas. Assim, o ensino de Química, torna-se algo vago e sem aplicabilidade para o aluno, que a visualiza como mais uma disciplina monótona e que não tem nada a ver com seu dia-a-dia.

Neste cenário, surge uma vertente de pesquisadores preocupados com a Educação Química, que propõe uma abordagem temática que contemple as interações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (CTS), que tem como



objetivo central o ensino de ciências voltado à formação de cidadãos críticos, que sejam capazes de tomar decisões, segundo Santos e Schnetzler (1997, p.56):

A educação científica deverá assim contribuir para preparar o cidadão a tomar decisões, com consciência de seu papel na sociedade, como indivíduo capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida para todos (1997, p.56).

Ainda, nesta mesma linha, SOARES (2008) afirma que antigamente para ser um bom professor bastava ensinar os conteúdos de química, limitando-se a uma educação científica neutra e desvinculada dos aspectos sociais contribuindo muito pouco para sociedade moderna. No entanto, hoje para ser um bom professor deve estar atualizado com o que esta acontecendo em torno de si, na busca de uma relação entre o conhecimento de química e o contexto dos alunos e do mundo globalizado. Contudo, AULER (2003) apud SANTOS (2000) considera que não basta apenas inserir os temas sociais no currículo, se não houver uma mudança significativa na prática e nas concepções pedagógicas. Deve-se ter claro o papel social do ensino, caso contrário, estaremos apenas mascarando os currículos com nomenclaturas novas e afirmando serem currículos temáticos.

CONSIDERAÇÕES:

O projeto PIBID viabiliza a integração entre os profissionais de educação já formados e os que estão em formação, garantindo um melhor desempenho dos acadêmicos, os inserido mais cedo ao desafio de dar aula. Também oferece aos professores participantes do projeto a formação continuada já que estes fazem parte da construção das implementações, das pesquisas e encontros de estudo. É importante que o educador esteja sempre em processo de reciclagem. Segundo FREIRE (1996, p.38):

Ensinar inexistente sem aprender e vice-versa e foi aprendendo que socialmente que, historicamente, mulheres e homens descobriram que era possível ensinar. Foi assim, socialmente aprendendo, que ao longo dos tempos mulheres e homens perceberam que era possível –depois, preciso- trabalhar maneiras, caminhos e métodos de ensinar. Aprender precedeu ensinar e ou, em outras palavras, ensinar se diluía na experiência realmente fundante de aprender (1996, p.38).

Com as implementações podemos observar que a tarefa de proporcionar ao educando um aprendizado significativo é minuciosa, e requer um bom preparo com a necessidade de realizar pesquisas que sejam relacionadas não apenas revisão bibliográfica, mas principalmente ao meio onde o educandos está inserido. Também podemos dizer que ao trabalharmos com a tendência dos três momentos pedagógicos construímos um trabalho eficiente, uma vez que se é notório o crescimento e evolução do conhecimento e interesse do educando.

As formas diferenciadas de avaliação nas aulas também foi um ponto positivo, a utilização de ferramentas como, por exemplo, o jogo didático prova que é possível instigar o educando sobre o tema da aula de maneira descontraída, não fugindo da real importância e comprometimento com os saberes que eles devem alcançar. Segundo Catani (2009, p.74):

Os modos de avaliar evidenciam os princípios que norteiam a ação pedagógica e administrativa. Assim, é preciso reconhecer que as práticas de avaliação devem estar em consonância com as concepções de conhecimento, aprendizagem, ensino, papel do aluno, do professor, da escola (2009, p.74).

A implementação foi muito significativa para a nossa formação acadêmica uma vez que, nos proporcionou um contato imediato com a realidade da escola, conhecendo sua organização e funcionamento. Além disso, pela oportunidade de colocarmos em prática tudo o que já pesquisamos e estudamos na caminhada junto ao projeto PIBID.

Isso nos leva a evidente conclusão que para dar aula precisa-se muito mais que um bom planejamento e conhecimento, é necessário estar preparado para lidar com o desafio de estar vinculado ao ambiente escolar que deve ter comprometimento com seus educandos oferecendo-lhes um local de transformação e atribuição de conhecimento e saberes para sua vida.



REFERÊNCIAS:

AULER, Décio. **Alfabetização Científico-Tecnológica: Um Novo “Paradigma”?**. ENSAIO-Pesquisa em Educação em Ciências, Santa Maria, v. 5, n. 1, p. 1-16, Marc. 2003.

CAVALCANTI, A. J.; FREITAS, R. C. J.; MELO, N. C. A.; FILHO, F. R. J. **Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química**. Química Nova na Escola – Vol. 32, nº 1 – Fevereiro 2010.

DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos** / Demétrio Delizoicov, José André Angotti, Marta Maria Pernambuco; colaboração Antonio Fernando Gouveia da Silva. -2. Ed.- São Paulo: Cortez, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**. Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra: 2003.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GODOI, F. A.T.; OLIVEIRA, M. P. H.; CODOGNOTO, L. **Tabela Periódica – Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio**. Química Nova na Escola – Vol. 32, nº 1 – Fevereiro 2010.

MORTIMER, Eduardo F., MACHADO, Andréa H., ROMANELLI, Lilavate I. **A Proposta Curricular de Química do Estado de Minas Gerais: Fundamentos e Pressupostos**. Química Nova, Brasília, v. 23, n. 2, p. 273-283, maio. 2000.

SANTOS, P.L.W.;MÓL, S.G. **Química cidadã: materiais, substâncias, constituintes, química ambiental e suas implicações sociais**. volume 1: ensino médio – São Paulo : Nova Geração, 2010.

SANTOS, Wildson L. P. dos, SCHNETZLER, Roseli P. Ensino de Química e a Formação do Cidadão. In:_____. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Unijuí, 1997. Cap. 2, p. 43-55.



ENSINO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS DE EDUCAÇÃO: EXPERIÊNCIA DE UM CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Vanessa Fonseca de Souza (PG)¹

Márcio Marques Martins (PQ)²

Ângela Maria Hartmann (PQ)³

nessafsouza@hotmail.com

Palavras-chave: Ensino de química. Educação não-formal. Experimentação demonstrativa.

Área Temática: Experimentação no ensino

Resumo: As atividades didáticas que abordem os aspectos científicos do tratamento da água em espaços não formais podem levar a aprendizagem de ciências que conecta aspectos científicos e tecnológicos à realidade dos alunos. Neste trabalho foram elaborados experimentos que reproduziram as etapas de floculação, decantação e filtração utilizados no tratamento da água para abordagem dos conceitos científicos de reação química e gravidade, em espaço não formal de educação. Foi aplicado um pré teste para avaliar o conhecimento dos alunos sobre o assunto. Foi realizada a visitação na Estação de Tratamento de Água para trabalhar as etapas do tratamento da água em macro escala e uma explicação sobre seu uso racional. Após foram realizados os experimentos para trabalhar os conceitos propostos. Foi aplicado um pós-teste para avaliar a formalização destes conceitos. Os resultados permitem afirmar que houve um aumento dos conhecimentos relacionados aos conceitos de gravidade, reação química e o uso racional da água.

INTRODUÇÃO

Na atual crise gerada pelo uso indiscriminado dos recursos naturais, vivenciamos graves implicações na qualidade e na quantidade da água disponível para consumo humano como podemos constatar na matéria veiculada no Jornal Estado de São Paulo, de outubro de 2014. A notícia informa que a falta de água alcança 70 municípios de São Paulo, fora a capital, atingindo 13, 8 milhões de pessoas (TOMAZELA, 2014). O uso não racional da água está afetando diretamente a qualidade de vida das pessoas. Para ser consumida, a água, precisa ser potável, necessitando de um processo de tratamento, caso contrário o consumo de água incorretamente tratada pode causar uma série de doenças, tais como amebíase, gastroenterite, hepatite, entre outras.

Embora vitais para a purificação da água que chega aos consumidores, os processos de tratamento são desconhecidos por boa parte das pessoas. Esses processos envolvem uma gama de conceitos científicos que podem ser explorados em diversas áreas do currículo escolar, em especial no ensino de ciências e de química, tendo como tema transversal a educação ambiental. O tema água ganha espaço nas escolas, pois permite trazer para esse contexto conceitos químicos que, por sua vez, podem contribuir para a formação do pensamento químico (QUADROS, 2004).

Por outro lado, a dificuldade dos alunos em compreender conteúdos de ciências e química pode ser diminuída, utilizando alternativas didáticas e metodológicas inseridas em atividades práticas, que não necessitam, obrigatoriamente, acontecer em laboratórios. Elas podem ser realizadas também em sala ambiente e durante visitas locais como uma estação de tratamento de água (SILVA, 2012). As atividades realizadas em espaços não formais constituem uma possibilidade de prática pedagógica distinta daquela que ocorre na escola, podendo englobar visitas técnico-científicas a museus, parques, indústrias, estações de tratamento de água, etc.; realização de feiras de ciências ou de práticas em laboratórios didáticos de ciências e/ou de informática. Podemos observar que as atividades de ensino realizadas em

1 Avenida Maria Anunciação Gomes de Godoy, nº1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS. Universidade Federal do Pampa - Mestrado Prof. em Ensino de Ciências - Campus Bagé

2 Avenida Maria Anunciação Gomes de Godoy, nº1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS. Universidade Federal do Pampa - Mestrado Prof. em Ensino de Ciências - Campus Bagé

3 Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista - Caçapava do Sul. Universidade Federal do Pampa - Mestrado Prof. em Ensino de Ciências - Campus Caçapava do Sul.



espaços não formais possuem características próprias e distintas daquelas da escola, não existindo uma metodologia padronizada, nem documentos oficiais que indiquem metodologias ou práticas a serem implantadas.

A prática pedagógica realizada em espaços não formais é um recurso adicional aos realizados dentro do espaço escolar. Contudo, para que ela tenha vínculo com o que é ensinado na escola, é necessário que o professor delinheie os objetivos de aprendizagem, identifique a real potencialidade do espaço a ser utilizado, adequando as metodologias e perceba como a atividade pode contribuir para a ampliação do conhecimento científico do aluno.

Vincular os conhecimentos químicos ao contexto onde o aluno está inserido é considerado mais um ponto importante que permite que as aulas sejam interessantes para o aluno e, de certa forma, contribuam para sua formação como cidadão. Essa condição é considerada essencial para que o conteúdo seja aprendido (SANTOS; FIELD'S, 2010).

Atividades didáticas que abordem os aspectos científicos do tratamento da água em espaços não formais, a exemplo do que é proposto neste trabalho em uma estação de tratamento de água, podem levar a uma aprendizagem de ciências que conecta aspectos científicos e tecnológicos à realidade dos alunos. Ao promover reflexões sobre o uso correto dos recursos hídricos, esta atividade pode produzir efeitos que se refletirão no meio social em que vivem os estudantes. Acredita-se, portanto, que o desenvolvimento de práticas de ensino de ciências de forma contextualizada, mediada, interativa e criativa, realizadas em espaços não formais, pode tornar a experiência de aprender química motivadora para o aluno, contribuindo para a aprendizagem de conceitos científicos.

Entre diversas possibilidades pedagógicas, o uso de atividades experimentais tem sido considerado essencial no processo ensino e aprendizagem por despertar um forte interesse dos alunos (GIORDAN, 1999). A proposta deste trabalho é a elaboração de experimentos em microescala que reproduzam algumas etapas do tratamento da água: floculação, decantação e filtração, e a utilização dos mesmos para auxiliar na abordagem dos conceitos científicos de reação química e gravidade, em um espaço não formal de educação. Neste caso, o espaço não formal é o Centro de Educação Ambiental localizado em uma estação de tratamento de água de Bagé (CEAETA).

A pesquisa descrita neste trabalho buscou interpretar como o aluno formaliza os conceitos cotidianos em conceitos científicos, bem como sua mudança comportamental, através do uso de experimentação demonstrativa.

METODOLOGIA

Pensando em como a experimentação em espaços não formais de educação pode contribuir para a formalização de conhecimentos intuitivos e consequente formação de conhecimentos científicos, descreve-se a seguir a metodologia empregada durante a pesquisa realizada no Centro de Educação Ambiental do Departamento de Água e Esgoto de Bagé (DAEB), localizado no pátio da ETA, durante a visita de uma turma de alunos do ensino médio. Os conceitos enfocados foram aqueles envolvidos no tratamento da água nas etapas de floculação, decantação e filtração, como reação química e gravidade.

O Centro de Educação Ambiental (CEA-Daeb) é um espaço criado para a realização de projetos e atividades voltados para a realização de educação ambiental, funcionando desde 2007. O espaço recebe grupos de alunos de escolas e outros da comunidade, como do projeto mulheres chefe de família, grupos de idosos, grupos da diabete e etc. As atividades são organizadas de acordo com a necessidade de cada grupo e da faixa etária dos visitantes.

A pesquisa foi de natureza interpretativa, tendo como pressuposto uma abordagem qualitativa. Segundo Moreira (2011), esse tipo de pesquisa busca identificar e compreender os significados que as pessoas atribuem às suas ações e às interações sociais que acontecem no contexto social. A narrativa com enfoque descritivo e interpretativo é seu instrumento central, com o pesquisador imerso no ambiente, em que é realizada a pesquisa, observando participativamente o fenômeno. Para a obtenção de dados foram utilizados instrumentos tais como: entrevistas, observação e questionários (pré e pós-teste) para avaliar o recurso didático utilizado e o aprendizado dos conceitos selecionados. O questionário é uma maneira bastante utilizada para reunir dados, obtidos a partir de respostas às questões respondidas pelo próprio sujeito pesquisado (CERVO, BERVIAN e DA SILVA, 2007).

Inicialmente foi realizado um levantamento, através do pré-teste composto por perguntas abertas e fechadas, dos conceitos intuitivos dos alunos sobre o tratamento da água. Após a visita, procurou-se identificar, através de um pós-teste, composto por perguntas abertas e fechadas e de uma produção textual, os conceitos formalizados pelo aluno.



Além dos testes, outro instrumento para reunir informações foram os diários entregues às professores responsáveis pela turma, com o roteiro da visita e para anotações sobre a visita e sobre como estes conceitos são trabalhados em sala de aula, permitindo estabelecer a relação entre conceitos adquiridos na escola e fora dela. Ainda para obter informações necessárias foi proposta a utilização de entrevistas em grupo conhecido por grupo focal. Para Teixeira (2009), o grupo focal são entrevistas em pequeno grupo e pode ser utilizado em todas as fases de um trabalho de investigação. É uma técnica que privilegia o contato entre pessoas através do diálogo buscando informações de caráter qualitativo, além de permitir aos pesquisados um momento para a reflexão sobre suas concepções e auto-avaliação.

A pesquisa foi realizada em quatro momentos. No primeiro momento o questionário (pré-teste) foi aplicado para identificar os conceitos intuitivos e atitudinais do aluno e uma aula expositiva e dialogada sobre o assunto água (Figuras 1 e 2).

Figura 1 - Aula expositiva dialogada



Fonte: dos autores.

Figura 2 - Aplicação pré-teste



Fonte: dos autores.

No segundo momento, durante a visita guiada na Estação de Tratamento de Água (ETA) (Figura 3), foram explicadas as etapas do tratamento da água em macro escala e uma explicação dialogada sobre seu uso racional. No terceiro momento, houve a realização de dois experimentos em micro escala abordando as etapas de floculação, decantação e filtração do tratamento. Nesses experimentos, foram trabalhados dois conceitos científicos presentes nas etapas de tratamento de água: o de reação química e de gravidade (Figura 4).

Figura 3 - Visitação à ETA



Fonte: dos autores.



Figura 4 - Experimentos demonstrativos



Fonte: dos autores.

O quarto, e último momento, já em sala de aula, alguns dias após a realização da visita, foi aplicado um questionário (pós-teste) para avaliar a formalização dos conceitos intuitivos (Figura 5). Nessa ocasião, também foi realizado o grupo focal para verificação das mudanças atitudinais.

Figura 5 - Aplicação pós-teste



Fonte: dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a análise dos dados, escolhemos a metodologia de Cronbach, onde é avaliado a consistência interna de questionários, assim avaliamos tanto o pré-teste como o pós teste, sendo que as respostas aos dois questionários ficaram entre aceitável e de boa fidelidade.

Foram avaliados nove questionários composto por perguntas abertas e fechadas. O pré-teste foi composto de 16 questões, sendo cinco sobre gravidade, três sobre reações químicas e oito sobre a água, totalizando oito questões fechadas. Já no pós-teste, 23 alunos responderam, mas optamos por selecionar para análise apenas os nove alunos que responderam o pré-teste. O pós-teste foi composto por 24 questões, sendo dez sobre gravidade, cinco de reações químicas e nove sobre a água. Na análise preliminar dos resultados separou-se para comparação apenas as perguntas que se repetiam nos dois testes.

Assim para comparar os resultados obtidos nos dois testes, verificamos que dos nove alunos que responderam, sete aumentaram o número de acertos no pós-teste e dois continuaram com o mesmo número de acertos.

Quanto às questões com relação ao uso racional da água, os alunos demonstraram ter um grande conhecimento ao perguntarmos como poderíamos economizar água os alunos conseguiram responder com diferentes dicas de economia, como podemos verificar o que o aluno 'J' respondeu.

Podemos economizar água no banho ao fechar o registro no momento de se ensaboar, ao escovar os dentes fechando a torneira no momento da escovação e usando a água da chuva para limpar a casa.
Aluno "J".



Ao analisarmos a resposta de um outro aluno, o aluno “B” citou como forma de cuidar a água seria guardar água da chuva e usar a água da máquina de lavar para lavar o pátio. O que demonstra que os alunos tem um conhecimento sobre o assunto.

CONCLUSÕES

Os resultados permitem afirmar que houve um aumento dos conhecimentos relacionados aos conceitos de gravidade, reação química e o uso racional da água. As atividades realizadas em um espaço de educação não formal, com demonstração experimental, podem contribuir para a formalização de conceitos científicos, desde que bem planejadas e com objetivos de aprendizagem claros e bem definidos, além de relacionados ao cotidiano do aluno.

REFERÊNCIAS

- CERVO, A. C.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. Metodologia científica. 6.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. 176 p.
- MOREIRA, M.A.. Metodologias de Pesquisa em Ensino. Porto Alegre: LF Editorial. 2011.
- QUADROS, A. L. A Água Como Tema Gerador do Conhecimento. **Química Nova na Escola**, n. 20, p. 26-31, nov. 2004. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc20/v20a05.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.
- SANTOS, C.L.; FIELD'S, P.A.K. Análise de água como tema gerador do conhecimento Químico. In: **Encontro Nacional de Ensino de Química. XV ENEQ**. Brasília, DF. 21 a 24 de julho de 2010. Disponível em: <<http://www.xveneq2010.unb.br/resumos/R0324-1.pdf>> Acesso em: 15 set. 2014.
- SILVA, O. C.; VASCONCELOS, T. N. H. Tratamento de água para consumo humano: atividades práticas de ensino de ciências e química com emprego de moringa oleifera. **Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul**. São Paulo. p. 1-8. 2012. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/epd/article/viewFile/512/437>> Acesso em: 20 jun. 2014.
- TEIXEIRA, S.R.; MACIEL, M. L. Grupo focal: técnica de coleta de dados e espaço de formação docente. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências**. VII, 2009, Florianópolis.
- TOMAZELA, M.J.. São Paulo tem 70 cidades afetadas por seca onde vivem 13,8 milhões de pessoas. **Jornal Estado de São Paulo**, 16 out. 2014. Online. Disponível em <<http://sao-paulo.estadao.com.br/noticias/geral,sp-tem-70-cidades-afetadas-por-seca-onde-vivem-13-8-mi,1577466>> Acesso em: 20 out. 2014.



REVISITANDO CONCEITOS QUÍMICOS ATRAVÉS DA TEMÁTICA “POLUIÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA”

Michele Tamara Reis (IC)¹

Ângela Malvina Durand (IC)²

Veridiana Lazzarotto (FM)³

Palavras-chave: Poluição. Solo. Água.

Área Temática: Experimentação no Ensino - EX

Resumo: O trabalho relata uma oficina temática desenvolvida em um colégio particular do município de Santa Maria, com duas turmas de primeiro ano do Ensino Médio. No primeiro período, foram contextualizadas questões sobre impactos ambientais, poluição do solo e da água, relacionando as propriedades dos recursos naturais com os conceitos químicos aprendidos durante o ano. No segundo período, abordaram-se as etapas do tratamento de água e realizou-se uma atividade experimental demonstrativa a respeito da mesma. O terceiro e quarto períodos, consistiram na resolução de um estudo de caso sobre poluição do solo e da água. Os estudantes determinaram qualitativamente a presença de íons Chumbo nas amostras de solo e água, e também propuseram alternativas para solucionar o problema. A temática possibilitou refletir sobre a poluição ambiental, e a utilização dos recursos naturais, além de instigar os estudantes com atividades diversificadas.

INTRODUÇÃO

Os impactos ambientais vêm sendo um assunto bastante discutido nos últimos tempos, devido sua significativa repercussão para todos os seres vivos. De acordo com a Resolução da CONAMA de 23 de janeiro de 1986, impactos ambientais são as alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, ocasionadas pela ação humana direta e indiretamente.

Nesta perspectiva, visando promover uma maior conscientização a respeito destes impactos, bem como, a preservação dos principais recursos naturais, solo e água, a Organização das Nações Unidas (ONU) juntamente com a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO), declararam 2015 como o Ano Internacional do Solo. Assim, este trabalho tem por objetivo revisar alguns conceitos químicos abordados em sala de aula por meio da temática “Poluição do Solo e da Água”, além de promover a reflexão e análise dos estudantes sobre a importância desses recursos naturais para o meio ambiente.

METODOLOGIA

De acordo com Marcondes (2008), a oficina temática possibilita a problematização do cotidiano e os conhecimentos científicos juntamente com aspectos éticos e sociais, auxilia na compreensão do problema em questão. O uso de atividades experimentais no processo de ensino e aprendizagem é a estratégia eficiente para o ensino de Química, porém, muitas vezes é realizada de forma simplória, não contribuindo para a aprendizagem dos estudantes (Durand, 2015). Nesse sentido, uma das formas de aliar as atividades experimentais com um ensino de química contextualizado, se dá por meio de diferentes metodologias, como por exemplo, atividades experimentais investigativas, demonstrativas, e estudo de caso.

A atividade investigativa permite que os estudantes façam pequenas pesquisas, utilizando assim os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, ajudando estes a desenvolverem a tomada de decisão (FERREIRA, HARTWIG e OLIVEIRA, 2010). Quanto à atividade demonstrativa, a parte experimental é realizada por intermédio do professor, sendo este o principal agente do processo, devendo fornecer as explicações científicas que possibilitam a compreensão dos fenômenos que estão acontecendo (GASPAR e MONTEIRO, 2005). O estudo de caso é um método

1 Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Marista Santa Maria, Santa Maria, RS. michele.tamara.reis@gmail.com.

2 Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

3 Colégio Marista Santa Maria, Santa Maria, RS.



que consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por indivíduos que necessitam tomar decisões ou buscar soluções para os problemas enfrentados (SILVA, et al., 2011).

Para o planejamento das atividades, escolheu-se a temática, “Poluição do solo e da água” para revisitar os conceitos químicos aprendidos no decorrer deste ano. Este trabalho foi realizado com duas turmas de primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Marista Santa Maria, totalizando quatro períodos de aula para cada turma e quarenta e sete estudantes.

Inicialmente os estudantes responderam um questionário a fim de averiguar as concepções prévias sobre o assunto a ser trabalhado. No primeiro período, a temática “Poluição do solo e da Água” foi introduzida com auxílio do projetor multimídia, por meio de questionamentos e imagens a respeito das causas e consequências dos impactos ambientais, a poluição do solo e da água, relacionando as propriedades destes recursos naturais com os conceitos químicos aprendidos durante o ano. No segundo período, abordaram-se por meio de um vídeo as etapas do tratamento de água realizadas pela SABESP. Em seguida, os estudantes foram ao laboratório de química do colégio, para visualizarem uma atividade demonstrativa através de uma réplica das etapas do tratamento de água, floculação, decantação e filtração, utilizando água de rio e solução de Sulfato de Alumínio e Cloreto Férrico.

O terceiro e quarto períodos, consistiram na resolução de um estudo de caso (Quadro 1) sobre a contaminação do solo e da água através da poluição, representada em uma maquete (Figura 1). Os estudantes foram divididos em grupos, receberam um roteiro experimental (Quadro 2) para a identificação qualitativa de íons chumbo nas amostras de solo e de água, e também três artigos científicos para proporem soluções ao problema. Ao final, os estudantes responderam questões iguais às aplicadas inicialmente, a fim de verificar a contribuição das atividades desenvolvidas para a aprendizagem dos mesmos.

Quadro 1 - Estudo de caso proposto aos estudantes

Estudo de Caso
<p>Bom dia, sou Walter, morador do Bairro Campestre Menino Deus em Santa Maria. Esta semana soube através dos meios de comunicação que o Colégio Marista está desenvolvendo um trabalho a respeito da poluição do solo e da água.</p> <p>Dessa forma, resolvi entrar em contato, para vocês me auxiliarem em um problema que está acontecendo perto da minha residência. Como moro próximo a represa DNOS, percebo que há bastante poluição nas margens do Rio Vacacaí Mirim, principalmente com pilhas e baterias. Esses materiais apresentam metais pesados em sua composição, por isso, estou muito preocupado com a situação, afinal, este rio abastece 30 % do município de Santa Maria.</p> <p>Gostaria de saber se vocês podem realizar uma análise do solo e da água dessa região poluída e, quais seriam as estratégias para amenizar os impactos ambientais.</p> <p>Tenho certeza que me ajudarão a solucionar este problema.</p>

Figura 1 - Estudantes observando a maquete sobre poluição do solo e da água



Fonte: dos autores.



Quadro 2 - Roteiro experimental

<p>Identificação do íon Pb^{2+} em amostras de solo e água</p> <p>Controle</p> <p>Colocar em um tubo de ensaio 2 mL de solução de $KI_{(aq)}$ 0,5 mol.L⁻¹; Adicionar 5 gotas de solução $Pb(NO_3)_{2(aq)}$ 0,5 mol.L⁻¹; Agitar e observar o que acontece.</p> <p>Solo</p> <p>Colocar no béquer duas colheres de solo a ser analisado; Adicionar 20 mL da solução de $HCl_{(aq)}$ 1 mol.L⁻¹; Agitar com o bastão de vidro por alguns minutos; Aquecer por aproximadamente 5 minutos; Colocar o papel filtro no funil e montar um sistema para filtração; Filtrar a mistura, recolhendo o filtrado no erlenmeyer; Adicionar 2 mL do filtrado a um dos tubos de ensaio; Acrescentar 5 gotas de solução de $KI_{(aq)}$ 0,5 mol.L⁻¹; Agitar e observar o que acontece.</p> <p>Água</p> <ol style="list-style-type: none">1. Colocar em um tubo de ensaio 2 mL de água a ser analisada;2. Acrescentar 5 gotas de solução de $KI_{(aq)}$ mol.L⁻¹;3. Agitar e observar o que acontece.
<p>Um precipitado amarelo indica a presença de íons chumbo na amostra.</p> $Pb(NO_3)_{2(aq)} + 2 KI_{(aq)} \rightarrow PbI_{2(s)} + 2 KNO_3(aq)$

Fonte: dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos durante a oficina referentes ao questionário inicial e final, bem como, as soluções do estudo de caso, foram analisados de forma qualitativa, ou seja, o desenvolvimento do processo é mais importante do que somente o produto final (LÜDKE e ANDRÉ, 2013).

A primeira questão buscou saber qual o grau de importância de cada afirmativa para os estudantes, referentes ao assunto trabalho. Dessa forma, deveriam atribuir valor 1, se acreditassem não ter importância, valor 3, se concordassem parcialmente, e valor 5, se concordassem totalmente. Os resultados obtidos estão representados no Quadro 3.



Quadro 3 - Resultados referentes a primeira questão, sendo (i) para o questionário inicial aplicado e (f) para o questionário final

Afirmativas	Respostas					
	1(i)	1(f)	3(i)	3(f)	5(i)	5(f)
1) O solo é vital para o desenvolvimento da vida na terra.	0	0	8	9	39	38
2) A qualidade da água depende da qualidade do solo.	2	0	31	10	14	37
3) A segurança alimentar depende do solo e da água.	4	0	20	8	23	39
4) O solo contribui para a biodiversidade do planeta.	0	0	14	17	33	30
5) O solo e a água influenciam na saúde das pessoas.	1	0	13	1	33	46
6) O solo tem influência nas mudanças climáticas de nosso planeta.	14	5	19	23	14	17
7) O solo têm cargas elétricas.	12	0	20	2	15	45
8) No solo e na água podemos encontrar metais pesados.	2	0	27	1	18	46
9) Do solo provêm vários nutrientes essenciais para os seres humanos.	0	0	13	2	34	45
10) Lixo, esgoto e agrotóxico contribuem para a poluição do solo e da água.	0	0	2	2	45	45
11) Águas subterrâneas apresentam mais sais minerais do que águas superficiais.	3	0	23	9	21	38
12) O solo e a água têm relação com a disciplina de Química.	1	0	10	3	36	44

Fonte: Dos autores.

A partir da Escala Likert (CUNHA, 2007) apresentada aos estudantes, podemos observar, em alguns casos, a mudança de concepção dos estudantes ao compararmos o questionário inicial ao final. Assim, podemos averiguar que nas afirmativas 1, 4, 5, 9, 10 e 12, as quais estão marcadas no Quadro 3 de rosa, a maioria dos sujeitos já possuía uma opinião correta formada, pois tanto no questionário inicial quanto no final o valor mais vezes atribuído foi 5.

Todavia, já nas afirmativas que estão marcadas de verde, os estudantes marcaram os três valores (1, 3 e 5) ou 3 e 5 mais vezes, mostrando assim a diversidade de opiniões, bem como a pouca noção sobre o assunto abordado, porém, já no questionário final, a maioria dos estudantes perceberam a importância de cada frase. Quanto às alternativas azuis, averiguamos que no questionário inicial grande parte dos sujeitos concordavam parcialmente, mas no questionário final, a maioria passou a concordar totalmente.

Tendo em vista o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), foram selecionadas questões sobre tratamento e mudanças de fases da água. A segunda questão apresentava uma imagem do tratamento de água, e questionava quais eram as etapas para remoção do odor e desinfecção da água. As alternativas eram: a) Bombeamento e floculação / decantação; b) Bombeamento e cal / cloro / flúor; c) Carvão ativado / coagulante / cal hidratada e filtração; d) Carvão ativado / coagulante / cal hidratada e cal / cloro / flúor; e) Floculação / decantação e filtração.

A terceira questão mencionava a parte do ciclo da água onde esta absorve o calor necessário para subir à atmosfera, e interrogava qual era o nome dessa transformação. As alternativas eram: a) Fusão; b) Liquefação; c) Evaporação; d) Solidificação; e) Condensação.

Pode-se perceber na segunda questão, que apenas 21 estudantes lembravam das etapas do tratamento de água trabalhadas no início do ano. Ao final da oficina, este número aumentou, passando para 43 estudantes. Embora, 4 alunos não tenham entendido corretamente algumas etapas, nota-se que um número significativo de sujeitos conseguiram resolver a questão, devido a aulas diferenciadas utilizando vídeo e atividade experimental demonstrativa.

Analisando a terceira questão, percebe-se que a maioria dos estudantes ainda lembravam do ciclo da água, bem como da mudança do estado físico de líquido para vapor, denominado evaporação. Ao final, apenas um estudante confundiu o processo de evaporação com a liquefação (passagem de vapor para líquido). O aumento no número de



estudantes que acertaram a questão deve-se a aula expositiva com auxílio do projetor multimídia, onde foram retomadas as mudanças de estados físicos da água.

Para a análise do estudo de caso, foram estabelecidas categorias, conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Resultado do estudo de caso

Estudo de caso – Determinação de íons chumbo em amostras de solo e água	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6
Sugestão de solução para o problema	+	+	+	+	+	+
Embasamento científico	±	-	±	±	±	±
Identificação de chumbo nas amostras	+	+	+	+	+	+

Fonte: dos autores.

Dessa forma, atribuíram-se os seguintes critérios: resposta completa (+), resposta incompleta (±), e resposta insuficiente (-). Assim, percebe-se que quanto à solução para o problema, todos os grupos conseguiram sugerir o descarte adequado dos resíduos sólidos, principalmente das pilhas e baterias, pois apresentam metais pesados em sua composição. Também sugeriram uma reflexão a respeito da poluição ambiental.

Quanto ao embasamento científico, os estudantes receberam três artigos para pesquisarem. No entanto, 5 grupos utilizaram um ou dois artigos, e um grupo não utilizou esse material, apenas relatou de maneira simplória. Com isso, nota-se que há necessidade de se trabalhar a pesquisa com os estudantes do Ensino Médio, para perceberem a importância e veracidade de informações científicas.

Em relação à contaminação do solo e da água, a maquete fornecida aos estudantes auxiliou no entendimento da situação problema, descrita no estudo de caso, o qual proporcionou aos estudantes uma atividade experimental investigativa. Dessa forma, os estudantes foram desafiados a propor sugestões para solucionar o problema. Para tanto, realizaram análises qualitativas com auxílio do roteiro experimental, e identificaram a presença de íons chumbo nas amostras, através do precipitado amarelo formado. Os grupos concluíram que a contaminação tanto do solo, quanto da água, era devido às pilhas e baterias descartadas perto do rio, justificando através do experimento realizado e com base em artigos científicos.

A atividade experimental demonstrativa realizada para representar uma estação de tratamento de água, repercutiu de maneira interessante, pois os estudantes conseguiram visualizar e compreender o processo de floculação, decantação e filtração, utilizando água de rio e solução de Sulfato de Alumínio e Cloreto Férrico.

O método avaliativo permitiu averiguar, que a oficina favoreceu a retomada de alguns conceitos químicos, como pode-se perceber nos resultados dos questionários. Os estudantes tiveram maior facilidade para compreender através da temática, as mudanças de estado físico ocorridas no ciclo da água, o processo de separação de mistura envolvido nas estações de tratamento de água, como também, a presença de metais pesados em pilhas e baterias, e seus impactos ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta oficina possibilitou abordar questões a respeito dos impactos ambientais de forma contextualizada, bem como, reconhecer a importância do solo e da água para os seres vivos. A temática “Poluição do Solo e da Água” juntamente com as atividades realizadas, favoreceu a retomada de vários conceitos químicos já trabalhados, como distribuição eletrônica, formação de íons, cátions, ânions, ligação covalente, polaridade e geometria molecular. Além, das mudanças de estado físico da água e separação de misturas, através de atividade experimental representando uma estação de tratamento de água.

Quanto aos resultados obtidos durante a oficina, acredita-se que estes sejam satisfatórios, levando em consideração a compreensão da maioria dos estudantes sobre os assuntos abordados, bem como, o interesse demonstrado na realização das atividades experimentais.



Tendo em vista o envolvimento dos estudantes nas atividades propostas, percebe-se a influência das atividades diferenciadas e das atividades experimentais para obtenção de resultados positivos, visto que, estas atraem e motivam os estudantes a se interessarem mais pela disciplina de Química.

Nessa perspectiva, nota-se a importância da experimentação para o ensino de Química, seja através de atividade demonstrativa, investigativa ou de verificação. As atividades experimentais permitem contextualizar os problemas reais que cercam os estudantes, auxiliando-os na compreensão dos conceitos trabalhados em sala de aula, contribuindo assim para aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- CUNHA, L. M. A da. **Modelos Rasch e Escalas de Likert e Thurstone na medição de atitudes**. 2007. 78 f. Dissertação. (Mestrado em Probabilidades e Estatística) - Faculdade de Ciências, Departamento de Estatística e Investigação Operacional, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2007.
- DURAND, A. M. **A Química dos minerais: uma temática para investigar o papel da experimentação no Ensino de Química**. 2015. 225 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2015.
- FERREIRA, L. H.; HARTWIG, D. R.; OLIVEIRA, R. C. de. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 32, n. 2, p. 101-106, mai. 2010.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. C. Atividades experimentais de demonstração em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vigotsky. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 10, n. 2, p. 227-254, out. 2005.
- LICENCIAMENTO AMBIENTAL. Normas e procedimentos. RESOLUÇÃO CONAMA n.1, de 23 de janeiro de 1986. **Lex**: Diário Oficial da União de 17 de fevereiro de 1986, Seção 1, p. 2548-2549.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. 2.ed. São Paulo: EPU, 2013. 112 p.
- MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da Ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista em Extensão**. Uberlândia, v. 7, p. 67-77, 2008.
- SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. Relatos de Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. São Paulo, v. 33, n. 3, p.185-191, Ago. 2011.



INVESTIGANDO A ABORDAGEM DO TEMA ENERGIA ASSOCIADA À PROPOSTA DE TRABALHO DO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO: UTILIZANDO COMO INSTRUMENTO A EXPERIMENTAÇÃO

Thiago V.M.F. Vicentini¹

Maria Aparecida Oliveira Moreira (FM)

Palavras-chave: Energia. Experimentação. Ensino

Área Temática: Experimentação no Ensino – EX

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido a partir de um projeto realizado pelo PIBID-QUÍMICA/PUCRS que abordou o tema energia no ensino médio politécnico. Em um dos encontros deste projeto foi desenvolvida uma atividade de experimentação para demonstrar como o fluxo de água pode ser uma fonte de energia elétrica, simulando uma usina hidrelétrica. Esta experimentação teve como objetivo investigar de que forma o processo de ensino e de aprendizagem acontece neste contexto. A atividade foi realizada com turmas de segundo ano do ensino médio politécnico. Esta atividade buscou trabalhar não apenas a Química presente neste processo, mas também outras áreas, como a Biologia e a Física. Depois de realizada a parte prática, os alunos em grupos de quatro a cinco integrantes responderam os questionamentos, com relação à aula experimental realizada. Ao final todos os grupos compartilharam as respostas gerando uma discussão final sobre os principais pontos vistos em aula.

INTRODUÇÃO

No primeiro semestre do ano de 2015, o PIBID/QUÍMICA/PUCRS (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) teve como objetivo central trabalhar com os alunos do ensino médio politécnico o tema Energia, tendo sido destinadas energias específicas para cada escola atendida pelo programa, perfazendo um total de quatro escolas. Na escola onde foi realizada esta atividade, a fonte energética a ser trabalhada foi a Hidrelétrica. O grupo de pibidianos elaborou diversas atividades envolvendo duzentos e quarenta alunos de um Colégio Estadual de Porto Alegre, RS, todos pertencentes do segundo ano do ensino médio politécnico, buscando diversos instrumentos para trabalhar o tema.

Sendo assim, o instrumento escolhido para trabalhar o funcionamento e mecanismo de uma usina hidrelétrica foi à experimentação. Para a realização desta atividade foi confeccionado um experimento modelo onde geraria corrente elétrica através da conversão de energia mecânica proveniente do fluxo de água para energia elétrica.

O experimento foi baseado na teoria de que energia elétrica pode ser produzida por meio da criação de campos elétricos, no caso, criado pela rotação de um ímã promovida por um fluxo contínuo de água.

Ao desenvolver esta atividade, também foram discutidas questões sobre a produção de energia desta maneira, como suas vantagens e desvantagem, danos à natureza, base de funcionamento e importância para o nosso país.

DESENVOLVIMENTO

A utilização da experimentação como instrumento é uma excelente alternativa para trabalhar algo de grande influência no cotidiano do aluno, como o tema energia. A busca de algum experimento simples e que demonstrasse o funcionamento de uma usina hidrelétrica não é algo muito fácil, visto que este experimento deve ser claro e de fácil entendimento para os alunos, conforme Giordan:

Parece consenso entre pesquisadores e professores das ciências naturais que as atividades experimentais devem permear as relações ensino-aprendizagem, uma vez que estimulam o interesse dos alunos em sala de aula e o engajamento em atividades subsequentes (Giordan, 1999; Laburú, 2006).

1 Thiago.vicentini@acad.pucrs.br



Portanto, concordamos com Giordan que para estimularmos nosso aluno, esta atividade contou com um sistema montado a partir de diversas peças e materiais recicláveis com o objetivo principal de investigar uma maneira simples de transformar a energia mecânica gerada pelo fluxo de água em uma turbina para a forma de energia elétrica útil para os diferentes usos para o ser humano.

Para tanto, o sistema foi montado em uma pequena superfície de madeira, onde em uma extremidade foi instalada uma pequena hélice (rodeada de uma capa plástica para que não houvesse jateamento de água para os arredores). Nesta hélice, foi adicionado um eixo com um ímã para ser a fonte de um campo elétrico. Em torno deste pequeno eixo foi posto um solenoide baseado em fios de cobre (excelente condutor) para ser condutor de corrente elétrica. Como parte final do experimento, foi adicionado em um local específico para que fosse aceso um pequeno LED (diodo emissor de luz), como forma de comprovar a geração de corrente elétrica.

Portanto, o mecanismo do experimento tem início com a passagem de um fluxo de água com força o suficiente para girar a hélice (a água pode vir de qualquer torneira comum, tendo uma mangueira para ser ligada ao sistema). A partir que a hélice começa a entrar em movimento, o ímã situado no eixo também começa a entrar em rotação, produzindo um pequeno campo elétrico. Este campo elétrico é captado pelo solenoide que gera uma corrente e conduz a mesma até o local em que o LED será aceso.

Este procedimento é rápido, logo que no início da rotação da hélice o LED tem funcionamento instantâneo. No entanto, se a fonte de água não tiver força suficiente para acender o LED, a alternativa mais viável e coerente é o uso de um multímetro, visto na figura 1, para verificar a intensidade de corrente que passa pelo local de acendimento da lâmpada. Mesmo que o LED não funcione, o uso desta ferramenta também comprova a geração de corrente elétrica, de acordo com a figura a seguir:

Figura 1 - Experimento de produção de energia.



Fonte: dos autores.

Conforme a figura 1, podemos perceber a participação dos alunos durante a atividade. Buscou-se trabalhar não somente a química no processo de produção de energia, mas também inserir outros pontos de vista, através da física (dentro do processo de conversão energética) e a biologia (efeitos do ecossistema das regiões de usinas hidrelétricas). Essa busca propiciou um trabalho que houvesse a participação de todas as disciplinas na área de ciências da natureza do ensino médio politécnico, isto é, a Física, a Química e a Biologia.

Para a realização desta atividade, foi confeccionado um roteiro para o professor se guiar durante a aplicação do experimento, da seguinte maneira:

Roteiro do professor:

Experimento de Energia Hidrelétrica

Introdução:



Para a obtenção da energia é necessário o movimento das águas, armazenada em grande quantidade em uma represa, que possui desníveis no seu relevo, que podem ser naturais ou criados artificialmente. Ao descer tal percurso, a água acumula energia potencial, que ao passar por um duto com uma determinada velocidade, adquire energia cinética que se encontra com uma turbina que é girada, a partir da energia liberada pelo fluxo de água corrente.

Objetivo:

Trabalhar através de uma aula experimental o funcionamento de uma usina de hidrelétrica.

Aplicações:

Produção de energia elétrica.

Materiais: Placa de madeira, hélice de plástico, imã, solenoide e LED com adaptador.

Procedimento:

- Promover uma breve retomada do assunto trabalhado, com participação dos discentes;
- Solicitar que os alunos observem com atenção a introdução do experimento, por parte do professor;
- Solicitar que os alunos façam anotações com base nas suas observações;
- Executar o experimento que representa uma Usina Hidrelétrica;
- Promover um debate com os alunos, após a finalização do experimento.
- Solicitar a formação dos grupos.
- Solicitar que os alunos respondam as questões formuladas no roteiro em forma de texto.

Após o experimento, foi oportunizado um tempo para a resolução de questões referentes ao tema abordado, de acordo com o solicitado, para fins de fechamento da atividade.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta atividade foi trabalhada com seis turmas de segundo ano, cuja finalidade é investigar a abordagem do tema Energia associado à proposta de trabalho do Ensino Médio Politécnico: utilizando como instrumento a experimentação.

O experimento chamou muita à atenção destes alunos, fazendo com que as aulas práticas tenham sido bem produtivas, pois graças ao interesse, tanto dos alunos como da professora supervisora e pibidianos envolvidos, houve diversos questionamentos sobre o tema que enriqueceram ainda mais o roteiro programado.

Durante a realização da experimentação, as turmas participaram ativamente com a execução, incluindo alunos que ajudaram a pôr o experimento em prática juntamente com o professor.

Ao analisarmos as respostas dos questionamentos solicitados aos alunos, conforme roteiro aula prática, foi verificado que a grande maioria conseguiu atingir os objetivos propostos, ou seja, adquirindo a compreensão do funcionamento do sistema demonstrado e qual a sua importância para a nossa sociedade.

A partir das respostas os alunos participantes demonstraram um grande interesse com uma participação ativa e construtiva quando questionados sobre como a energia elétrica é gerada na Usina Hidrelétrica, conforme abaixo:

“ A água que entra nas turbinas e vem dos rios, fazem a turbina girar e esse movimento gera energia elétrica” (Aluno A).

“ É gerada a partir da água que depois de armazenada passa por um tubo que aciona a turbina que quando gira gera energia cinética que passa pelo transformador gerando a energia elétrica” (Aluno B).

Quanto ao outro questionamento, como a energia elétrica chega até nossas casas e quem é responsável por isso, os alunos destacaram:

“Ela chega até nossas casas através das redes elétricas, os responsáveis são as empresas de energia, aqui, é a CEE” (Aluno C).



“Através de cabos de alta tensão, que levam a energia até estações elétricas, e depois até as casas. As companhias de energias” (Aluno D).

Analisando as falas dos alunos é possível perceber que ao utilizar como instrumento a experimentação é possível abordar qualquer tema e conseqüentemente a aprendizagem é evidenciada.

CONCLUSÃO

Trabalhar por meio da experimentação foi interessante se avaliarmos a participação e qualidade do material entregue pelos alunos após a realização da atividade, pois possibilita uma maior motivação para o aluno, de modo que a busca pela a atenção dos alunos foi satisfatória em função da faixa etária dos mesmos.

A aula por experimentação foi relevante e de muita qualidade para demonstrar a importância do tema trabalhado, tendo sido visto na prática a produção de energia elétrica a partir do fluxo de água.

Após a realização desta atividade, e análise dos instrumentos de pesquisa realizados no início e no final do projeto, foi possível concluir que a experimentação tem papel fundamental na construção do conhecimento. Outro benefício observado foi poder produzir um experimento que pode ser utilizado em outras atividades dentro da escola, não exatamente para a disciplina de química, mas em qualquer atividade que envolva o tema energia.

REFERÊNCIAS

GIORDAN, M. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Química Nova na Escola, n. 10, p. 43-49, 1999.

LABURÚ, C.E. **Fundamentos para um experimento cativante**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 3, p. 382- 404, 2006.

Carrascosa, J.; Gil-Pérez, D.; Vilches, A. e Valdés, P. **Papel de la actividad experimental en la educación científica**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 23, n. 2, p. 157-181, 2006.



OFICINA PARA FABRICAÇÃO DE ÁLCOOL GEL: UMA PROPOSTA COM ABORDAGEM CTS PARA O ENSINO MÉDIO

Josué Borba da Silva(IC)¹

Flávia Maria Teixeira dos Santos (PQ)²

Palavras-chave: Oficina. Interdisciplinar. CTS.

Área Temática: Experimentação no Ensino.

Resumo: foi proposto aos alunos do ensino médio de uma escola pública de porto alegre participarem de uma oficina para fabricação de álcool gel. a atividade desenvolvida fazia parte do plano de curso elaborado pelo professor estagiário durante a realização do estágio supervisionado em química III. os alunos usaram insumos doados por empresas químicas locais obtendo, assim, produtos muito próximos aos encontrados no comércio. temas como as dispersões químicas, concentração de soluções e prevenção de doenças infectocontagiosas foram abordados. ao final da atividade foram feitas avaliações baseadas na resolução de questões do enem pertinentes aos temas propostos e a utilização de mapas conceituais.

INTRODUÇÃO

Esta oficina faz parte de um plano de curso destinado aos alunos do 3º ano do ensino médio do Instituto de Educação Dom Diogo de Souza desenvolvido durante a realização do Estágio Supervisionado de Química III, do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no primeiro trimestre de 2015.

O planejamento das aulas abordou temas do cotidiano, baseados no movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS. Segundo TEIXEIRA (2003), ele é visto como um instrumento de reflexão para apoiar a mudança de foco da educação científica, colocando o ensino de ciências numa perspectiva diferenciada, superando posturas arcaicas que afastam o ensino dos problemas sociais e, adotando uma abordagem que se identifica muito com a ideia de educação científica.

A unidade temática (SANTOS, 2007) produtos de higiene foi utilizada como proposta CTS, abordando os conteúdos de Química relativos ao estudo das soluções e das diferentes formas de expressar uma concentração. Na oficina, além dos assuntos citados, foi articulado o estudo dos vírus e o combate às doenças infectocontagiosas, conteúdos geralmente vistos no segundo ano do ensino médio na disciplina de Biologia.

Antes da realização da atividade foi feito um planejamento criterioso visando uma sistemização da proposta geral de trabalho do professor dentro da abordagem CTS (VASCONCELLOS, 2008). Além dos assuntos principais foram introduzidos temas interdisciplinares relacionados ao uso do álcool gel como a prevenção da H1N1, higienização de utensílios, rotulagem de produtos químicos e a clandestinidade de produtos de limpeza.

Uma das justificativas para realização desta oficina é que o álcool gel é um importante aliado no combate e prevenção de doenças. Sua principal função é a limpeza e higienização da pele, entretanto, quando usado em uma concentração específica, pode se tornar um potente germicida. O vírus influenza pode sobreviver por um período de duas a dez horas e devido à facilidade de transmissão, disseminação e habilidade de mutação o vírus influenza é um dos mais temidos. Ele pode ser inativado por álcool e hipoclorito de sódio (água sanitária). Para desinfecção seria necessário o álcool a 70%, um produto que requer cuidados especiais de fabricação e controle e que, portanto, foge dos objetivos desta oficina.

PARTE EXPERIMENTAL

A aula de desenvolvimento da oficina foi realizada em três momentos. No primeiro momento, a teoria sobre as diferentes formas de expressar a concentração de uma solução foi trabalhada através de uma aula expositiva. Ao final de

1 Coelho de Souza, 617 Gravataí –RS – josoequimico@gmail.com

2 Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Paulo Gama, 110, Prédio 12 201. Porto Alegre, RS



cada assunto foram realizadas questões de fixação. No segundo momento a atividade prática foi executada seguindo o seguinte roteiro:

A) Procedimentos e materiais necessários por aluno

- 1 copo plástico com tampa;
- Copo de béquer 100ml ou similar;
- Seringa de 20mL ou pipeta graduada 20 mL;
- 100 mL de álcool etílico 96 GL;
- 1 grama de carbopol 940 (copolímero acrílico –vinílico);
- 1 grama de trietanolamina- Aproximadamente 10 gotas;
- 1 gota de corante, 2 gotas de fragrância;
- 1 pazinha de picolé ou colher de chá.

B) Procedimento

Recomendações ao professor:

Preparar o carbopol fazendo uma solução aquosa a 1%. Misturar e deixar em repouso por 24 horas, logo deve ser realizada antecipadamente;

- Deixar os corantes e fragrâncias em frascos conta-gotas;
- Separar os equipamentos de medida de acordo com a disposição.

Recomendações aos alunos

- Em um copo colocar 50 mL de álcool etílico 96 GL;
- Adicionar 50 mL de solução de carbopol a 1% (massa/massa);
- Adicionar o corante e a fragrância- Agitar bem sob agitação, adicionar a trietanolamina. Misturar vagorosamente por cerca de 1 minuto;
- Verificar se a consistência do produto está boa. Caso contrário misture por mais 1 minuto abrangendo todas as partes da solução.

C) Avaliação do conteúdo da oficina

O conteúdo trabalhado foi avaliado sob três formas diferentes. A primeira foi feita ao final da prática quando os alunos receberam um questionário com questões de fixação do conteúdo, conforme a lista abaixo

- O que significa Carbopol a 1% (massa/massa)?
- 1 kg de solução de carbopol a 1% contém quanto de soluto?
- Se, em vez de carbopol a 1%, você tivesse a disposição uma solução a 2%, a quantidade necessária desta substância para fazer a mesma quantidade de gel seria maior ou menor?
- Supondo que você obtenha 100 mL de álcool gel, qual seria a graduação alcoólica deste produto em °GL?
- Qual a utilidade do álcool em gel com graduação menor do que 70%

Em um terceiro momento, seis questões do ENEM foram utilizadas no processo de avaliação trimestral, englobando o tema trabalhado.



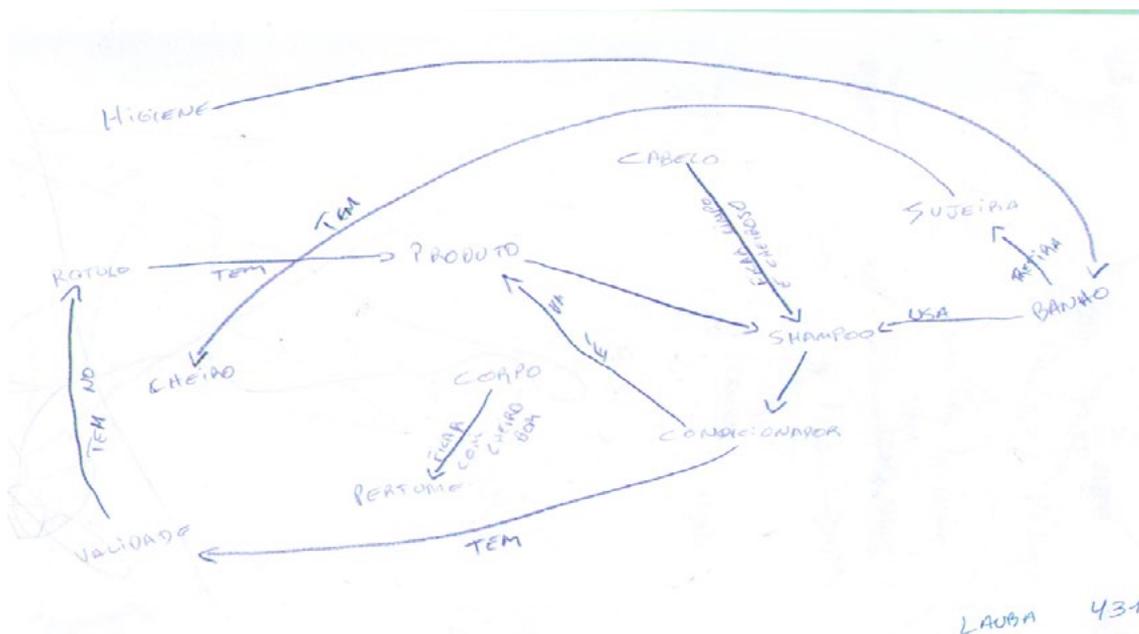
Finalmente, a construção de mapas conceituais foi utilizada como instrumento no processo de avaliação (MOREIRA, 2011; MOREIRA; BUCHWEITZ, 2007). Foram produzidos por cada grupo de alunos três mapas, em momentos distintos, ao longo do estágio (Figuras 1 e 2)

RESULTADOS

O uso do diário de campo (PORLAN, 1999) permitiu, através de seus relatos, uma profunda reflexão dos conteúdos aplicados na oficina. Retiramos um trecho deste diário no qual descrevemos a atividade e, ao mesmo tempo, fazemos uma análise sob a luz do referencial teórico.

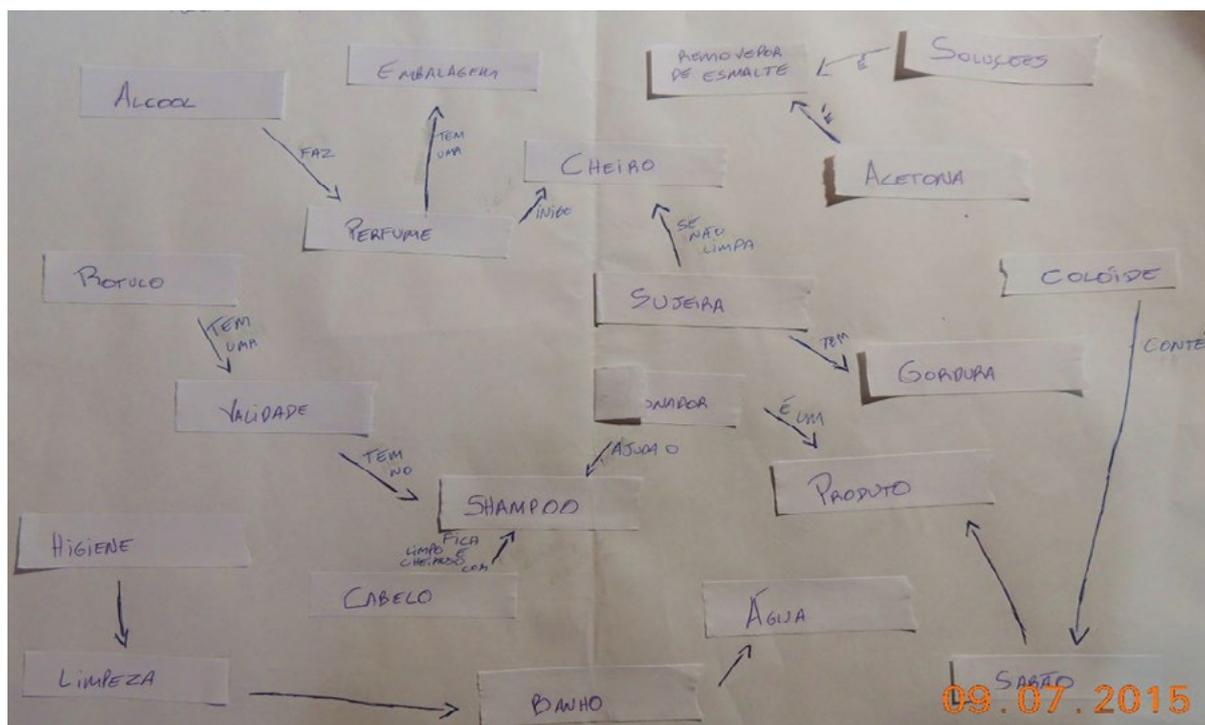
Realizei uma oficina de produção de álcool gel com o primeiro ano do ensino médio e com o terceiro ano. Os alunos ficaram muito estimulados e realizaram os procedimentos com grande interesse. Frequentemente me perguntavam onde poderiam comprar os reagentes. Ao final da prática a maioria dos alunos concordaram em realizar uma atividade extra, o gel de cabelos. Esta atividade reforça o enfoque CTS, proporcionando ao aluno uma relação entre o conteúdo teórico, muitas vezes sem sentido, ao seu cotidiano imediato. O desenvolvimento da tarefa também permitiu a aprendizagem de outros conceitos pertencentes a outra disciplina, neste caso, o combate a doenças infecciosas. Fiquei muito feliz quando o aluno Lucas demonstrou interesse pela faculdade de química, despertado naquele momento pela atividade desenvolvida. A aula foi muito gratificante e os alunos sentiram-se orgulhosos pela produção. (Diário de Campo do Estágio)

Figura 1 - Primeiro mapa conceitual elaborado pela aluna Laura



Fonte: dos autores.

Figura 2 - Segundo mapa conceitual feito pela aluna Laura



Fonte: dos autores.

As três formas de avaliação analisaram a aprendizagem do aluno a partir de ângulos e propostas diferentes, porém, os mapas conceituais mereceram maior enfoque, pois se trata de uma forma alternativa e formativa de avaliação.

O desenvolvimento do aluno pode ser visto quando comparamos os dois mapas realizados em períodos diferentes (Figura 1 e 2). Percebe-se claramente um aumento no número de conceitos usados e a formação de novas conexões entre eles.

Uma análise mais aprofundada dos mapas conceituais requer o uso de referências teóricas apropriadas, o que será feito posteriormente, servindo de tema para um futuro trabalho.

REFERÊNCIAS

- 1-MOREIRA, M. A. (2011). *Aprendizagem significativa: a teoria e texto complementares*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- 2-MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. *Mapas conceituais: instrumentos didáticos, de avaliação e de análise de currículo*. São Paulo: Ed. Moraes, 1987
- 3-UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Mapas conceituais**. Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edutools/mapasconceituais/>. Acesso em: 12 jul. 2015
- 4-CARVALHO, Lizete Maria Orquiza. MARTINEZ, Carvalho Carmem Lúcia Pires. **Avaliação formativa: a auto-avaliação do aluno e a autoformação de professores**. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 1, p. 133-144, 2005
- 5-RODRIGUES, Maria Inês Ribas. CARVALHO, Anna Maria Pessoa. **Professores – pesquisadores: reflexão e mudança metodológica no ensino de física – o contexto da avaliação**. *Ciência & Educação*, v. 8, nº 1, p. 39 – 53, 2002. <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v8n1/04.pdf>
- 6-PIMENTA, SELMA. G.; LIMA, MARIA. S. L. **Estágio e docência: diferentes concepções**. *Revista Poiesis* –Vol. 3, Números 3 e 4, pp.5-24, 2005/2006
- 7- PERUZZO, Tito M.; CANTO, E. B. **Química na Abordagem do Cotidiano –Química Orgânica**. São Paulo: Moderna, 2008



- 8-BEJARANO, N.R.R.; CARVALHO, A. M. P. - **Professor de ciências novato, suas crenças e conflitos**. Investigações em Ensino de Ciências, V. 8, n. 3, pp 257-280, 2003.
- 9-GOI, Mara Elisângela Jappe ; SANTOS, Flávia M. T. . **Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais**. Química Nova na Escola, v. 31, p. 203-209, 2009.
- 10-SANTOS, Flávia M. T. Unidades Temáticas - **Produção de Material Didático por Professores em Formação Inicial. Experiências em Ensino de Ciências** (UFRGS), v. 2, p. 1-12, 2007.
- 11-SAUL, A. M. **Avaliação emancipatória: desafios à teoria e à prática de avaliação e reformulação de currículo**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 1995.
- 12- TEIXEIRA, P. M. M. , **A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento c.t.s. no ensino de ciências**, *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003
- 13- PORLAN, R., MARTIN, J., **El Diario Del profesor (Un recurso para La investigación en El aula)**, 7 ed, Sevilla, Espanha: Diada, 1999, pp.18-42, v 57-78.
- 14- Disponível em: <http://penta2.ufrgs.br/edutools/mapasconceituais/defmapasconceituais.html>. Acessado em 24 de maio de 2015
- 15-Disponível em: http://penta.ufrgs.br/~luis/Ativ2/mapas_mara.html-. Acessado em: 24 de maio de 2015- Adaptado
- 16- GIONANNI, L.M; MARIN, A. J. **Professores Iniciantes-Diferentes necessidades em diferentes contextos**, 1 ed, Junqueira&Marin, São Paulo, 2014.



SEPARAÇÃO DE MISTURA EM AULA PRÁTICA DE QUÍMICA: RELATO DE UMA VIVÊNCIA FORMATIVA

Cássia Prestes Kohl dos Santos (IC)¹

Rosangela Ines Matos Uhmman (PQ)²

Judite Scherer Wenzel (PQ)³

Cenira Bremm (FM)⁴

Palavras-Chave: Experimentação. Ensino de Química. PIBID Química.

Área Temática: Experimentação no Ensino.

Resumo: O presente relato tem por objetivo descrever uma aula prática com o tema: “separação de misturas” como prática reflexiva sobre o fazer docente que possibilita a formação inicial qualificada na interação universidade e escola. A aula prática aqui retratada faz parte das ações de inserção à docência do PIBIDQuímica da UFFS/Campus Cerro Largo. Por meio desse programa os licenciandos/bolsistas junto com a professora supervisora elaboram aulas com diferentes modalidades didáticas, a exemplo da experimentação, onde é problematizado e compartilhado ideias sobre o ensinar e aprender química de forma colaborativa. A prática realizada possibilitou um olhar sobre a importância das aulas práticas para uma aprendizagem mais significativa, num movimento de qualificação na construção do conhecimento não só do aluno, mas dos bolsistas e professora supervisora da turma em aulas de ciências e química, na interação escola/universidade.

INTRODUÇÃO

Este relato sobre o uso da experimentação em aulas de ciências recai também sobre as impressões iniciais e atuais de importância na inserção no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), este por estar proporcionando aos licenciandos da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) o conhecimento do contexto escolar da escola básica na relação universidade/escola. Para tanto, iremos relatar uma das atividades planejadas e desenvolvidas devido inserção no PIBID, que tem por princípio descrever uma aula relacionada à experimentação sobre a separação de misturas, junto aos alunos de duas turmas do 1º ano do Ensino Médio Politécnico de uma Escola Estadual de Educação Básica do município de Cerro Largo do Estado do Rio Grande do Sul.

A ideia de relatar essa aula desenvolvida de forma compartilhada, ocorreu através da inserção no PIBIDQuímica que tem por objetivo incentivar os licenciandos em uma formação qualificada, vivenciando à docência e adquirindo experiências em sala de aula. É justamente através da participação neste Programa do PIBID na formação inicial, que aprendemos a observar na mediação e construção do conhecimento escolar, entendimentos sobre o conhecimento científico, estimulando o caráter investigativo dos alunos. Como afirma Guimarães (2009, p.1): “no ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação”.

DESENVOLVIMENTO

Inicialmente pensamos em como a prática experimental poderia ser desenvolvida, para tanto conversamos com os alunos para visualizarmos se eles já tinham ou não um embasamento teórico sobre alguns conceitos químicos, como por exemplo, de substâncias, misturas, fenômeno químico, fenômeno físico, reagentes, produtos, entre outros. Depois dessa primeira conversa que serviu de diagnóstico, percebemos que havia a necessidade de se aprofundar o conhecimento

1 Acadêmica do Curso de Química Licenciatura. Bolsista do PIBID Química da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo-RS. Email: cassiakohl@hotmail.com

2 Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS. Coordenadora PIBID Química. Email: rosangela.uhmman@uffs.edu.br

3 Professora e coordenadora do Curso de Química da UFFS. Email: juditescherer@uffs.edu.br

4 Professora da Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz de Cerro Largo-RS. Supervisora PIBID Química. Email: cenirabremm@hotmail.com



acerca da separação das misturas, uma vez que tal fenômeno proporciona a discussão dos referidos conceitos, numa perspectiva que possibilita um maior contato dos alunos com as substâncias químicas do seu dia a dia. Assim, resolvemos planejar uma aula experimental que contemplasse o uso de alguns materiais e vidrarias disponíveis na escola. Para tanto, partimos do uso de substâncias presentes no cotidiano.

A aula prática de separação de misturas foi realizada no laboratório de ciências da escola. Usamos os seguintes utensílios: suporte universal, béquer, bastão de vidro, espátula, vidro de relógio, béquer, papel-filtro e alguns materiais do cotidiano como água da torneira, sal de cozinha, areia, grãos de feijão. Foram preparadas misturas com esses materiais e os alunos, por meio de discussões, identificaram quais os processos necessários para fazer a separação das mesmas.

Para a preparação, inicialmente apresentamos uma pesquisa respectiva ao conhecimento da areia, uma substância que pode ser encontrada no dia a dia, e também na observação da composição química da areia. A areia é composta basicamente por dióxido de silício, um material de origem mineral. É o mais comum dos minerais, é resistente e sua composição é altamente variável, dependendo da rocha fonte e das condições do local.

Logo misturamos areia e os grãos de feijão. Neste momento solicitamos que os alunos observassem e sugerissem como separar os materiais (com a participação de todos os alunos). Em grupos eles realizaram o experimento e constataram que o processo a ser utilizado seria o sistema de catação.

Também misturamos no béquer água, areia e o sal de cozinha e filtramos. Como havíamos solicitado que eles observassem o que ia ocorrendo e anotassem em seus relatórios, os alunos observaram/anotaram que o sal se dissolveu na água, e começaram a questionar o tipo de processo que seria realizado para fazer a separação. Complementamos com uma rápida explicação introdutória, fazendo com que os mesmos investigassem e solucionassem o problema, conseguindo realizar a tarefa em grupo para que tivessem um entendimento do processo que seria utilizado para a separação.

Após as observações dos alunos e as explicações da professora, foram realizados mais alguns questionamentos, (de problematização) entre os alunos, a saber: por que não usamos o processo de catação para separar a água, areia e o sal de cozinha? Que tipo de mistura foi feito nas experiências? Você observou que o sal quando colocado na água se dissolveu, por que isso acontece? Com uma pergunta na mão, o aluno passa a construir hipóteses na tentativa de responder às questões sugeridas, etapa de uma atividade experimental que desmistifica a ideia da teoria/conteúdo vir antes para depois “demonstrar” experimentalmente o que se ensinou. (FAGUNDES, 2007).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

Através da inserção no PIBIDQuímica estamos tendo a oportunidade de vivenciar diferentes vivências através da inserção na docência em espaço escolar. Um dos exemplos é o reconhecimento de um simples experimento que pode ajudar de forma colaborativa na compreensão dos conceitos ao ensino de química, não só no Ensino Médio Politécnico, visto que obtivemos resultados positivos de significação conceitual de aprendizagem, mesmo que ainda de forma superficial, nos incentivando a planejar aulas práticas bem fundamentadas buscando inovar no processo do ensino da química.

Contudo é preciso ressaltar que “os conteúdos devem se constituir em fatos, conceitos, procedimentos, atitudes e valores compatíveis com o nível de desenvolvimento do aluno” (BRASIL, 1997, p. 33) para que os alunos possam produzir um conhecimento significativo. Notamos o quão é importante e significativa à inserção de atividades práticas, e que por si só também não farão a diferença, sendo uma das várias estratégias/modalidade didática que pode romper com o ensino tradicional. Para tanto, corroboramos com as ideias de Rosito (2008, p. 197) quanto à utilização de experimentos no Ensino Médio Politécnico quando: “permite maior interação entre o professor e seus alunos, proporcionam em muitas ocasiões, a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar a melhor compreensão dos processos das ciências”.

Uma aula prática experimental desperta a investigação e a visão crítica nos alunos, pois com a interação de todos, e de algo diferente do que eles estão acostumados a vivenciar na sala de aula, o ensino escolar se torna interessante para o ensinar e o aprender com responsabilidade. “Importa saber que a prática experimental, torna-se relevante no processo de raciocínio dos alunos em que professor não deve dar as respostas, mas orientar o aluno através das perguntas críticas de forma construtiva” (UHMANN, 2012, p. 04).

Enfim, depois das vivências com a prática experimental que foi desenvolvida, notamos que os materiais usados de fácil acesso, são materiais presentes no dia a dia, visto que identificar conceitos químicos que fazem parte do cotidiano



contribui/u na problematização dos conceitos. A prática desenvolvida proporcionou aos alunos um possível entendimento de alguns conceitos do ensino de química, na compreensão de uma maneira participativa na separação de misturas, por meio de uma estratégia, de instigação da aprendizagem, a partir de um experimento. Silva e Zanon contribuem

As atividades práticas assumem uma importância fundamental na promoção de aprendizagens em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos (2000, p. 134).

Ao observar o caminho acadêmico na licenciatura (formação inicial de professores) percebemos que as atividades práticas de experimentação é uma das formas de introduzir o ensino da química com base no cotidiano dos alunos, tornando as aulas mais investigativas e participativas nas atividades de relação teórico/práticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os questionamentos antes, durante e após uma aula prática instiga os alunos à discussão em grupos, no compartilhamento das ideias. O que possibilita refletir sobre novas perspectivas de ensino em sala de aula. O papel do professor na mediação com os alunos é de organizador de instrumentos que enriqueçam o contexto escolar para a ampliação do conhecimento escolar. Visto que, “no momento em que se começa a articular aulas práticas e teóricas hibridizadas reflexivamente, o ensino tende a ser mais eficaz na significação conceitual necessária aos estudantes em constante formação”. (STANGHERLIN et al, 2012, p.06).

Durante a realização das atividades de separação de misturas, bem como pela vivência no PIBID em contexto escolar, percebemos a importância da interação com a escola e a formação inicial, pois nos torna professores mais qualificados, mais seguros e confiantes para adentrar o espaço/tempo da sala de aula, visto de sua complexidade.

Enfim, ao planejarmos, realizarmos e refletirmos sobre a aula experimental, percebemos benefícios ao “potencial de aperfeiçoamento da prática profissional pelo viés da experimentação, ao mesmo tempo em que permite reconhecer as teorias que norteiam a prática, com preparação para a inovação e o enfrentamento dos desafios em sala de aula” (UHMANN, 2012, p. 06). Eis o sentido de atuar e inovar como docentes nas escolas de Educação Básica, levando a experimentação e o questionamento reconstrutivo, bem como “os argumentos precisam assumir a força do coletivo. Precisam ser comunicados e criticados. Precisam ser reconstruídos no coletivo” (MORAES, 2002, p.19), ainda mais como bolsistas do PIBIDQuímica devido envolvimento interativo entre escola e universidade.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- FAGUNDES, S. M. K. Experimentação nas aulas de ciências: um meio para a formação da autonomia? In: GALIAZZI, M. do C.; et al. **Contribuição curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa em sala de aula**. Ijuí: UNIJUÍ, 2007.
- GUIMARÃES, C. **Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo a Aprendizagem Significativa**. Revista Química Nova na Escola - QNE, v.31, n. 3, ago. 2009.
- MORAES, R. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EdIPUCRS, 2002.
- ROSITO, B. A.. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. Org (s). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 195-208.
- SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. p.120-153. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. São Paulo, UNIMEP/CAPES, 2000.
- STANGHERLIN, D. H. GÜLLICH, I. Da C. UHMANN, R. I. M. BOTH, M. **Contextualização de uma Experiência no Ensino de Ciências**. 32º EDEQ – Encontro de Debates do Ensino de Química, Porto Alegre. 18 a 19 de outubro de 2012.
- UHMANN, R. I. M. **Prática Docente e Ciência/Química: tecer fios que unem teoria e prática na experimentação**. 32º EDEQ – Encontro de Debates do Ensino de Química, Porto Alegre. 18 a 19 de outubro de 2012.



COLOIDES: UMA ABORDAGEM A PARTIR DA EXPERIMENTAÇÃO

Alessandra Schopf da Silveira (PG)¹

Tiarles Dos Santos (PG)²

Aline Bairros Soares (PG)³

Claudia Smaniotto Barin (PQ)⁴

Palavras-chave: Ensino de Química. Experimentação. Coloides.

Área Temática: Experimentação no Ensino – EX

Resumo: O presente trabalho aborda o assunto coloides a partir de uma técnica de experimentação com objetivo de fixar o conteúdo, bem como associá-lo ao cotidiano para tornar os alunos críticos. A metodologia adotada foi baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti, onde se tem uma problematização inicial (PI), a organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC). Na PI foi utilizado um questionário inicial sobre os estados físicos da matéria e classificação de materiais do cotidiano, no OC foi feita uma atividade com slides para explanar os conceitos e foi feito também atividades experimentais concomitantemente para evidenciar o aprendizado. No AC foi feita uma experimentação análoga ao tratamento de água através da coagulação. Como forma de avaliação do que foi realmente aprendido foi feito um debate com os alunos.

INTRODUÇÃO

O ensino tradicional de Química não tem sido muito eficaz no preparo do aluno para ingressar em cursos superiores e no mercado de trabalho. Falta capacitar o aluno para avaliar alternativas, agir criticamente e trabalhar em grupos. O uso de atividades experimentais consiste numa prática docente que mostra a relação entre teoria e resultados experimentais, o que a torna muito produtiva, já que fornece aos alunos modelos de observação, raciocínio e interpretação. Através dessa estratégia de ensino é possível ao aluno formar seu próprio critério científico, onde este fará uso de seus conhecimentos teóricos e intuição para chegar a uma compreensão das experiências, ou seja, reforçar a aprendizagem. De acordo com Moreira (1986), sem concepções claras, precisas e diferenciadas, as informações e fórmulas não têm significado algum. Mesmo as experiências de laboratório, quando carecem de fundamentação conceitual, não passam de simples manipulação de objetos. Para Fernández (2013), a “prática pela prática” solta da teoria ou valorização, freia o desenvolvimento cognitivo, conduz a um praticismo sem autorreflexão, que influi negativamente na formação da personalidade.

De fato, a experimentação é uma excelente alternativa para o ensino de Química. Para Silva e Zanon (2000), as atividades práticas podem ter um papel essencial no aprendizado de ciências, visto que têm uma função pedagógica. É preciso, portanto, valorizar a prática da experimentação nas possíveis relações entre saberes teóricos e práticos na construção do aprendizado.

A experimentação no Ensino de Química é importante devido ao seu poder motivador, relacionando-se o lúdico com o despertar da capacidade de aprendizagem e ainda estimula o senso investigativo do aluno fazendo com que este seja ativo. Assim:

tais indicações enfatizam que a construção do conhecimento científico deve ser parte de um processo que promova a validação de argumentos construídos pelos alunos e mediados pelo diálogo crítico, pela leitura e pela escrita e que as atividades desenvolvidas devem desmistificar a ciência tirando dela o rótulo de neutra, verdadeira e complicada (GONÇALVES; GALIAZZI, 2004, p. 29).

1 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970. Alessandra.schopf@gmail.com.

2 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970.

3 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970.

4 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970.



Estudar Química não só nos permite compreender os fenômenos naturais, mas como ajuda a entender o complexo mundo social que vivemos. O entendimento de seus conceitos básicos torna-se cada vez mais essencial para a compreensão do nosso cotidiano, provocando uma necessidade de melhor transmissão de seus conteúdos, de forma a provocar uma aprendizagem significativa. Por conta disso, a contextualização dos conteúdos faz-se necessária neste novo cenário. Considera-se de extrema importância a prática experimental, mas faz-se referência a uma experimentação não distante da teoria, com cautela para que não sirva simplesmente como instrumento de motivação ou de ilustração, mas apresente coerentes possibilidades de contextualizar os conhecimentos específicos, tornando-os de maior relevância.

Com este propósito, o trabalho tem como objetivo utilizar a experimentação através de uma prática associada ao ensino de química (coloides) contextualizado com o assunto de tratamento de água, estimulando o desenvolvimento de soluções técnicas que contribuem para a elevação da qualidade social da educação.

METODOLOGIA

A metodologia desenvolvida nesse trabalho baseia-se nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1982). São eles: problematização inicial (PI), organização do conhecimento (OC) e aplicação do conhecimento (AC).

Segundo Ferrari (2008, p. 10):

Os três momentos, portanto, foram originalmente propostos como desdobramento da educação problematizadora aplicada à construção de um currículo de educação científica. Atualmente é utilizada na introdução de tópicos de Ciências já considerados significativos para os estudantes, independentemente de ter sido realizada a investigação temática nos moldes propostos por Freire [...]

Na problematização Inicial são abordadas as concepções iniciais dos estudantes, sendo analisado o conhecimento prévio dos mesmos com relação ao tema em discussão. Neste primeiro momento, através da relação do cotidiano dos alunos com os conhecimentos químicos, busca-se motivar os estudantes para que eles sintam vontade de buscar novos conhecimentos.

A problematização poderá ocorrer pelo menos em dois sentidos. De um lado, pode ser que o aluno já tenha noções sobre as questões colocadas, fruto da sua aprendizagem anterior, na escola ou fora dela. Suas noções poderão estar ou não de acordo com as teorias e as explicações das Ciências, caracterizando o que se tem chamado de “concepções alternativas” ou “conceitos intuitivos” dos alunos. A discussão problematizada pode permitir que essas concepções apareçam. De outro lado, a problematização poderá permitir que o aluno sinta necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém; ou seja, coloca-se para ele um problema para ser resolvido. Eis por que as questões e situações devem ser problematizadas. (DELIZOICOV, ANGOTTI, e PERNAMBUCO, 2002, p. 147)

Na Organização do Conhecimento são trabalhados os conteúdos científicos relacionados ao tema coloides, a fim de responder aos questionamentos realizados na problematização inicial. Dessa forma, o aluno irá comparar seu conhecimento com o conhecimento científico para, a partir daí, melhor interpretar os fenômenos e situações do cotidiano.

Inicia-se, portanto, neste segundo momento do roteiro pedagógico, o estudo sistemático do conteúdo programático com o qual a “estrutura profunda” da codificação pode ser apreendida. É o momento de análise dos fatos procurando superar a visão sincrética e eminentemente descritiva, até então exposta. O questionamento que o professor passa a fazer, dá-se em observações sistemáticas do meio e/ou em experimentos relacionados diretamente com os fenômenos e é dirigido para a compreensão do processo de transformação envolvido (a “estrutura profunda” da codificação). Durante a problematização em torno das “codificações auxiliares” (as observações de fatos e/ou os experimentos), o professor irá definindo, conceituando, enfim obtendo e fornecendo as informações que delas possam ser abstraídas (DELIZOICOV, 1982, p.150).

Na etapa da Aplicação do Conhecimento utilizam-se os conceitos desenvolvidos na etapa anterior para aplicá-los a uma situação prática.



Na “Aplicação do Conhecimento” podemos também ampliar o quadro das informações adquiridas ou ainda abranger conteúdo distinto da situação original (abstraída do cotidiano do aluno), mas decorrente da própria aplicação do conhecimento. É particularmente importante considerar esta função da “Aplicação do Conhecimento”; é ela que, ampliando o conteúdo programático, extrapola-o para uma esfera que transcende o cotidiano do aluno (DELIZOICOV, 1982, p. 150).

As atividades realizadas nesse trabalho buscaram desenvolver esses três momentos. Na problematização inicial, foi entregue um questionário inicial com a finalidade de que os alunos escrevessem alguns conceitos sobre os estados físicos da matéria (sólido, líquido e gasoso). Os alunos deveriam caracterizá-los e diferenciá-los.

DESENVOLVIMENTO

As atividades propostas por este trabalho foram realizadas no Colégio Técnico Industrial de Santa Maria (CTISM), na turma de 1º ano do Ensino Médio e contou com a participação de 31 alunos. O tema coloide foi escolhido justamente por não ser abordado nas escolas nas séries do ensino médio, sendo desconhecido pelos alunos.

A metodologia usada baseou-se nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1982).

Como problematização inicial, optou-se por aplicar um questionário inicial para avaliar as concepções iniciais dos alunos frente ao tema apresentado, com o objetivo de analisar o perfil da turma que estava sendo aplicado. O questionário consistia de perguntas abertas sobre os estados físicos da matéria (sólido, líquido e gasoso) e abordava exemplos do cotidiano para que os alunos pudessem classificá-los.

Num segundo momento, explicou-se o conteúdo através de slides, com explicações e conceitos do tema em questão, mostrando os tipos de dispersões, as diferenças entre elas, as características dos coloides. Paralelamente com a apresentação e explicação dos conceitos químicos foram realizados três experimentos (Quadro 1) seguindo uma ordem para que não fosse perdido o foco da apresentação. O objetivo era interligar o conteúdo com a experimentação para que os alunos comprovassem o que estavam aprendendo.

Quadro 1: Experimentos realizados concomitantemente com a abordagem dos conceitos químicos.

Número do Experimento	Descrição
Experimento 1	Fluido Não Newtoniano: prática utilizando amido de milho e água, em que seu estado físico (sólido ou líquido) depende da pressão que aplica-se ao sistema.
Experimento 2	Efeito Tyndall: Feixe de luz é apontado para três soluções (água pura, solução básica com fenolftaleína e água turva) para visualizar o espalhamento de luz.
Experimento 3	Desestabilização de Coloides: Adição de NaCl em uma amostra de gel de cabelo.

Fonte: dos autores.

No terceiro momento pedagógico, a AC foi feita com um experimento ligado diretamente ao cotidiano dos alunos abordando o tratamento da água através da clarificação de uma amostra turva com a adição de sulfato de alumínio ($Al_2(SO_4)_3$) para que os alunos observassem o efeito de coagulação. Ao término das atividades experimentais debateu-se sobre o que havia sido aprendido, a relação dos experimentos com o cotidiano e sua importância.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na primeira parte da atividade, os alunos responderam ao questionário inicial e as respostas foram satisfatórias. Analisando algumas respostas, conclui-se que os alunos, na sua grande maioria, têm opiniões formadas sobre a questão dos estados físicos da matéria, sendo elas muito bem formuladas e com um ótimo embasamento. Cada aluno recebeu um número, com o objetivo de preservar a sua identidade. Algumas das respostas dos estudantes que demonstram esta perspectiva podem ser observadas a seguir:

A5 - Sólido é tudo que se pode pegar porque é duro, pois seus átomos estão intimamente ordenados;



A13 - Os líquidos escoam, molham e dependem da viscosidade;

A27 - No estado gasoso os átomos estão dispersos porque tem forma e volume variável.

Posteriormente os alunos indicaram o estado físico de alguns materiais do dia a dia como: creme dental, açúcar, gelatina e azeite, e após responderam se os critérios que foram utilizados para caracterizar os estados físicos foram adequados. Algumas respostas:

A10 - Sim, pois os materiais são bem distintos, por exemplo, o azeite é um líquido porque escoam e o açúcar é um sólido, pois podemos pegá-lo;

A16 - Sim, visualmente podemos diferenciar esses materiais mas a gelatina não escoam, apenas molha.

Depois de respondido o questionário e levando em consideração os conceitos formulados pelos alunos como “o líquido escoam e sólido é duro” apresentou-se o primeiro experimento.

No primeiro experimento, que foi o do fluido não newtoniano, foi mostrado aos alunos que essa forma de pensar que tudo que é líquido escoam e o que é sólido é duro é muito singular para usar como definição. Como o fluido não newtoniano é um líquido que “quer ser sólido” pode-se quebrar esse pensamento errôneo formado pelos alunos. O experimento despertou bastante curiosidade, e os alunos puderam “sentir” e “tocar” para entender como o fluido funciona.

Após o experimento 2 foi questionado para os alunos por que na água pura não podíamos ver a trajetória do feixe de luz e na água turva podíamos ver com clareza. Os alunos tiveram dificuldade de associar o espalhamento da luz com o tamanho das partículas pois associaram o efeito devido a cor das amostras, como pode-se ver nas respostas a seguir:

A7 - Como a água é transparente não acontece nada;

A5 - A cor da água suja interfere;

A19 - A cor influencia no experimento;

Devido à associação errônea dos alunos com relação ao conceito do efeito Tyndall foi preciso retomar a fundamentação teórica para que eles entendessem que é o tamanho das partículas que influencia o efeito de espalhamento da luz e não a cor da solução.

Com relação ao experimento 3, os alunos puderam visualizar a desestabilização de um coloide e associar com as cargas dos íons Na^+ e Cl^- .

Para realização do terceiro momento pedagógico (OC) foi utilizada uma prática experimental, a qual fazia uma analogia ao tratamento de água. Estudou-se como ocorre a coagulação de coloides e a realização do experimento despertou interesse dos alunos, pois simula exatamente o que acontece nas redes de tratamento de água. Após a realização de todos os experimentos e da assimilação dos conceitos foi feito um debate sobre todos os tópicos abordados a fim de resgatar e avaliar o que realmente havia sido aprendido.

Esta atividade teve grande importância para que os alunos tivessem conhecimento de outros conceitos de química, que não são abordados com frequência no ensino médio, associando às experiências vivenciadas no seu cotidiano.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade experimental apresentou-se como uma estratégia de ensino e aprendizagem que contribuiu para enfatizar aspectos fenomenológicos na abordagem dos conteúdos de soluções e coloides. Possibilitou aos alunos confrontar suas concepções atuais, desenvolver habilidades de observação e práticas de procedimentos de manipulação; formular hipóteses e selecionar variáveis relevantes para resolver questões relativas ao experimento e relacionar com aspectos do cotidiano como o tratamento da água ou reconhecimento de alimentos e materiais usados no dia a dia.



Contribuiu também para identificar aspectos relevantes na proposição de atividades experimentais em aulas de química, por exemplo, o planejamento de atividades de ensino apropriadas para o engajamento dos alunos em ações e discussões em sala de aula. A metodologia utilizada para a atividade funcionou com sucesso.

REFERÊNCIAS

- DELIZOICOV, D. **Concepção problematizadora do ensino de ciências na educação formal**. Dissertação de mestrado. São Paulo: IFUSP/FEUSP, 1982.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FERNÁNDEZ, H. Z. **El libro de texto universitario em formato electrónico**. Principios didácticos para su elaboración. Revista Ibero-americana de Educação, n. 62/2, 2013.
- FERRARI, M. **Paulo Freire, o mentor da educação para a consciência**. Revista Nova Escola, 2008.
- GONÇALVES, F. P; GALIAZZI, C. A. **A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciência**, um programa de pesquisa educativa nos cursos de licenciatura. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores. Ijuí: Unijuí, 2004.
- MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, Florianópolis, 3(1), abril, 1986.
- SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. Piracicaba: CAPES / UNIMEP, 2000.



ESTUDO DA ESTEQUIOMETRIA EM AULA PRÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Jane Henriqueta Kornowski (IC)¹

Janine Liara Bergmann (IC)²

Cenira Bremm (FM)³

Rosângela Ines Matos Uhmman (PQ)⁴

Palavras-chave: PIBID Química. Experimentação. Reações químicas.

Área Temática: Experimentação no Ensino - EX

Resumo: através da participação no programa institucional de bolsas de iniciação à docência (Pibid) em química somos constantemente instigados a planejar e desenvolver metodologias e diferentes modalidades didáticas na proporção do aprender, como por exemplo, através da experimentação. Desse modo, organizamos uma aula de forma colaborativa envolvendo o conteúdo da estequiometria para uma turma do 2º ano do ensino médio politécnico de uma escola estadual juntamente com a professora supervisora do Pibid química. a problematização da aula prática aconteceu através da discussão sobre a efervescência de um comprimido antiácido quanto às proporções ocorridas na reação química. Assim, destacamos que o ensino de química precisa promover diferentes estratégias de ensino como oportunidade para entender o emaranhado de conceitos que giram em torno dos conceitos científicos e da vida cotidiana dos estudantes.

INTRODUÇÃO

Ao participarmos de Programas que incentivam a iniciação na docência, constantemente somos desafiados a assumir de maneira gradativa e diferenciada o espaço do ser professor. Aos poucos vamos consolidando a constituição docente com a socialização de ricas experiências na constante formação. Além disso, ao ingressar em uma escola por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) somos motivados a pensar formas de planejar e de ensinar diferentes modalidades didáticas, e um dos exemplos é o uso da experimentação. Afinal, a sala de aula não tem apenas cadeiras, quadros e livros. A sala de aula é constituída por pessoas com diferentes histórias de vida, visto que se o ambiente for rico, é possibilitada a busca por diferentes metodologias que despertem cada vez mais à vontade dos estudantes no estudo da Química.

A Química é uma ciência complexa, portanto, não basta apenas fazer uso de um ou mais livros didáticos no ensino dessa disciplina. Neste caso, entendemos que os bolsistas do PIBID Química estão tendo a oportunidade de buscar formas de ensino (a exemplo da experimentação) que façam com que haja uma maior interação entre escola e universidade, professor, aluno e conhecimento.

Para Sausen, Bergmann e Uhmman (2014, p.516) a experimentação “é uma forma de trazer a química para o cotidiano dos alunos, fazendo com que eles possam interagir nas discussões”, pois as atividades chamam a atenção dos alunos deixando-os mais curiosos e interessados para compreender o conteúdo. Com este olhar e pensamento, concordamos com Uhmman (2012, p. 01) quando afirma que a importância das aulas práticas para o ensino de ciências/química está impregnada na fala/discurso da maioria dos professores. Existe o reconhecimento que vai do encontro das limitações dos professores da Educação Básica ao efetivo uso de diferentes práticas pedagógicas através das atividades experimentais.

1 Acadêmica do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo-RS, Bolsista do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) Química. Email: janehkornowski@yahoo.com.br

2 Acadêmica do Curso de Química da UFFS, Campus Cerro Largo – RS, Bolsista do PIBID Química. Email: janinelia@hotmail.com

3 Professora da Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz. Supervisora do PIBID Química da UFFS, Campus Cerro Largo – RS. Email: cenirabremm@hotmail.com

4 Professora do Curso de Química da UFFS, Campus Cerro Largo-RS. Coordenadora Projeto: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências 2014/2015/UFFS. Email: rosangela.uhmman@uffs.edu.br



Nessa perspectiva problematizar uma aula prática que diz respeito à reação química que ocorre através da efervescência de um comprimido antiácido requer entender a importância do planejamento, da ação e avaliação durante o processo de ensino e aprendizagem. E isto o PIBID Química tem proporcionado através de suas ações na interação universidade e escola. A seguir problematizamos e contextualizamos a importância de um Programa de inserção à docência como um diferencial aos cursos de licenciatura, e no item subsequente apresentamos o desenvolvimento prático do experimento referente à reação química de um comprimido antiácido no 2º ano do Ensino Médio Politécnico de uma escola pública de Cerro Largo-RS.

IMPORTÂNCIA DA PARTICIPAÇÃO EM PROGRAMAS DE INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Na condição de estudantes de graduação em Química Licenciatura, sabemos das dificuldades que são encontradas ao tentar entender e até mesmo explicar determinados conceitos de Química e as relações de conceitos que precisam ser significados para que se tenha domínio dos mesmos. No ensino básico, estamos cientes de que essas dificuldades são ainda maiores, já que nesse período a Química, como ciência é vista como algo maçante e desinteressante pelos estudantes, já que na maioria dos casos não conseguem fazer a relação existente entre a Química e o seu cotidiano. Como acrescentam Veiga, Quenenhenn e Cargnin (2007, p. 190) “percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo tema”.

Pensar nas dificuldades encontradas e na superação das mesmas, que os professores de ensino básico tem no uso da experimentação uma das estratégias de ensino para fazer com os alunos se interessem pelo estudo da química. Nos dizeres de Nascimento et al: “muitos estudiosos vêm discutindo a favor de um ensino mais instigante que busque aprendizagens significativas. Um dos processos mais relevantes tem sido a importância da relação teoria e prática no processo de ensino aprendizagem dos alunos.” (2014, p. 2), nos fazendo pensar que a prática pode ser significativa para o ensino, uma vez que ao adentrarem em laboratório percebe que há relação com o que aprendem em sala de aula, tornando-os reflexivos e ativos de nossas práticas para que assim os estudantes consigam apropriar-se de conhecimentos significativos, ao perceberem que o mundo que os cerca também precisa ser interpretado, pois na escola precisamos aprender o que também é utilizado fora dela.

Frente aos acontecimentos, cada vez mais pessoas e instituições educacionais vem desenvolvendo políticas e programas que aproximam escola e universidade de forma a qualificar os profissionais formados. Um desses inúmeros Programas é o PIBID financiado pela Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), ao qual participamos ativamente. Através deste os bolsistas entram nos espaços escolares, no laboratório, em sala de aula, para os quais planejam e organizam alternativas metodológicas diferenciadas, que facilitem o entendimento do estudante e auxiliem no trabalho do professor. Assim os professores, os bolsistas e os alunos das escolas são beneficiados com as atividades, sempre para melhorar a atuação e facilitar a aprendizagem dos alunos. Ao trazer metodologias diferenciadas buscamos algo que motive o aluno, ou seja, que o chame para o diálogo em sala de aula, para que sinta realmente vontade de aprender, através da participação mudando a ideia de que só professor fala e os alunos apenas escutam.

Acreditamos que as experiências adquiridas sobre os conhecimentos são de fundamental importância para atuação como futuros docentes, já que enquanto bolsistas somos constantemente desafiados a buscar novas formas de ensinar e aprender, visto que somos instigados a nos tornamos docentes que buscam a cada dia melhorar o ensino nas escolas públicas.

Nisto, afirmamos que o PIBID Química tem proporcionado este espaço de trocas de experiências, de conhecimento e aprendizagens entre a escola e os bolsistas, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação. A iniciação à docência é uma forma de conhecermos o futuro ambiente que iremos atuar, buscando proporcionar uma formação crítica e reflexiva do sistema educacional. Assim sendo, o PIBID Química está contribuindo de forma significativa para o elo entre os futuros profissionais e a escola, transformando assim, a sala de aula e a visão dos bolsistas sobre o ser docente fundamentado no conhecimento da realidade escolar.

O PIBID Química tem como um de seus objetivos promover espaços de ensino e aprendizagem através do uso da experimentação. Mas por que a experimentação? Como nos diz Rosito:

A experimentação é essencial para um bom ensino (...). Em parte, isto se deve ao fato de que o uso de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando, em muitas



ocasiões, a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar a melhor compreensão dos processos das ciências (2008, p. 197).

A experimentação é uma das alternativas mais desenvolvidas pelos bolsistas PIBID Química, já que segundo Martins et al. (2014) é uma importante ferramenta para facilitar a aprendizagem no ensino de química. E como a maioria dos professores, segundo o autor, não utiliza a experimentação como ferramenta pedagógica, alegando que a troca de professor, a falta de laboratório, a carência de pessoal técnico e condições para a realização de experimentos inviabilizam essa prática, que as ações do PIBID Química têm convergido para discutir, analisar e refletir sobre algumas práticas, inicialmente planejadas e depois desenvolvidas em contexto escolar do Ensino Médio Politécnico de uma escola pública.

Visto que muitos professores que não utilizam a experimentação, talvez seja por não terem desenvolvido essa prática de laboratório durante a formação inicial. Poucos fizeram uso dessa ferramenta de ensino, por isso, causa-lhes medo, uma vez que não possuem amplo domínio, diferente da aula tradicional a qual já estão acostumados e com isso sentem-se mais seguros.

Para mudar essa realidade que o PIBID Química vem auxiliando na formação dos licenciandos, futuros professores de química, já que ao sermos inseridos no Programa, somos desafiados a pensar e desenvolver práticas para inovar o ensino. Além disso, é uma forma, de fazer com que o ser professor, desperte mais cedo nos licenciandos, antes dos estágios, o desenvolvimento de atividades práticas e teóricas em consonância com foco nas aulas, e assim, integrem a experimentação em discussão a seguir.

EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Culminando com a escrita acima, destacamos que o PIBID Química vem contribuindo na articulação entre teoria e prática necessárias à formação inicial, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura. Estudos comprovam a eficácia dessa via de mão dupla, pois possuem uma relação que se complementa. Afirmamos que a teoria não se separa da discussão prática experimental. Portanto, as duas se complementam na relação necessária para a construção do conhecimento.

Para a realização da aula experimental com o comprimido efervescente, ressaltamos quais foram os materiais utilizados (adquiridos facilmente), pois o comprimido pode ser comprado em farmácia, enquanto os demais materiais já tinham no laboratório da escola. Afirmando isso, concordamos com Sausen, Bergmann e Uhmman (2014), quando relatam que a experimentação pode e deve ser realizada com materiais alternativos, pois além de diminuir o custo, traz resultados positivos e faz com que os estudantes se interessem pela química.

Primeiramente, explicamos dialogando com os estudantes sobre a função do comprimido, e as equações envolvidas no processo de efervescência, escrevendo-as no quadro, instigando os alunos a pensarem sobre o que liberava na efervescência, como seria o balanceamento da equação da reação, entre outros fatores.

Os materiais utilizados foram: balança simples; béquer e água. Pesamos somente o comprimido e pedimos para que anotassem a massa inicial, depois colocamos em um béquer a água pesando novamente, após colocamos o comprimido no béquer com água, cuidando para que não se perdesse o material e então essa seria a massa final.

Partimos, para a determinação da massa de gás carbônico liberada através do seguinte cálculo: $m(\text{CO}_2) = m_1 - m_2$, repassando para os alunos que tivessem em mente a massa molar do bicarbonato, gás carbônico, e do comprimido, achando a massa de gás carbônico para então dar seguida ao cálculo através de uma regra de três, obtendo o teor de bicarbonato de sódio, resultando em: $m(\text{NaHCO}_3) = m(\text{CO}_2) \times M(\text{NaHCO}_3) / M(\text{CO}_2)$, em que M corresponde a massa molar das substâncias. Lembrando que os alunos foram anotando em um relatório que foi entregue no final, visto que os alunos participaram ativamente respondendo e perguntando sobre as questões propostas.

Usando o método de questionar os estudantes durante o desenvolvimento de uma prática é ajudar na construção do conhecimento. Silva e Zanon (2000) afirmam que através dessa prática de ir em busca das respostas, realizada pelos alunos, se consegue chegar por descoberta, a uma determinada teoria, ou a repensar a teoria que foi estudada anteriormente, ou até mesmo tentar compreender um determinado conteúdo antes da teoria. Isso faz com que a experimentação tenha resultados que colaborem para o desenvolvimento e para a apropriação da linguagem científica por parte dos alunos.



Uhmman (2012) também defende o uso de perguntas que possam construir um pensamento crítico por parte dos alunos, pois por meio dos questionamentos o professor tem a oportunidade de orientar o estudante no processo de raciocínio.

Percebemos que os alunos realmente estavam atentos, pois quando perguntávamos o que estava sendo liberado durante a reação, e quais os produtos formados por ela, eles tentavam responder, o que nos ajudou a observar se estavam ou não tentando entender as relações conceituais que envolvem a estequiometria, além do balanceamento dos reagentes/ produtos, apesar de ser um conteúdo um tanto complicado e com pouco material que se possa utilizar na parte experimental.

POSSÍVEIS INDÍCIOS DE REFLEXÃO VIVENCIADA EM FOCO NA CONCLUSÃO

Entrar em sala de aula não é nada fácil, requer muita organização, planejamento, além de domínio sobre o conhecimento a ser estudado. A busca pela atualização de conhecimento deve se dar constantemente, mas a experiência de saber como agir em sala de aula, só se adquire estando nela. E é por isso que poder fazer parte de uma aula, antes do estágio, faz com que nos tornemos profissionais melhores, já que esses momentos fazem com que possamos assumir cada vez mais cedo o papel de sermos professores.

Com isso podemos dizer que o PIBID Química vem mudando a realidade onde está inserido, além de fortalecer nossa experiência docente na ação em sala de aula. Para Kornowski et al. (2014, p. 547), melhorar o entendimento sobre o uso da experimentação parte:

das vivências que nos são oportunizadas através do Pibid química reconhecemos que o uso de experimentos pode ajudar na compreensão conceitual do aluno, tanto no Ensino Fundamental quanto no Ensino Médio, resultando em novas formas de se pensar a aprendizagem, buscando sempre inovar o processo de ensino, pois identificamos que os conceitos em nível microscópico são de difícil apropriação por parte de alunos (2014, p. 547).

Nesse caso, algo bem simples se tornou relevante para os alunos, bolsista e professores das escolas, sem contar os conceitos que foram significados, como exemplo, o funcionamento do comprimido e até mesmo sobre a questão da saúde. O porquê da efervescência, entre outros conceitos envolvidos foram ressignificados na melhoria e motivação pelo gosto de aprender e ensinar, em consonância através da modalidade da experimentação no ensino de química.

REFERÊNCIAS

KORNOWSKI, J. H.; et al. **O comportamento de alguns gases no Ensino da Química em aula prática.** Anais do 34º Encontro de Debates sobre o ensino de Química - QNE. Santa Cruz do Sul, 2014. Disponível em: <http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/edeq/article/view/12035>. Acesso em: 08-08-2015.

MARTINS, C. C.: et al. **As Contribuições do PIBID no Processo de Formação Inicial de Professores de Química: A Experimentação como Ferramenta na Aprendizagem dos Alunos do Ensino Médio.** In: Revista Química Nova na Escola, São Paulo, Vol. 36, N° 4, p. 297-304, 2014.

NASCIMENTO, M. C. M. do; et al. **Inovação no Ensino de Química a partir de propostas metodológicas diferenciadas.** In: Congresso Internacional - Programa Despertando Vocações para Licenciaturas. Disponível em: <http://files.evento-internacional.webnode.com/200000193-076c208656/CO1201425.pdf>. Acesso em: 25-07-2015.

ROSITO, B.A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

SAUSEN, L.; BERGMANN J.L.; UHMANN, R. I. M. **Experimentação:** Extrato de repolho roxo usado como indicador natural de Ácido e Base. In: 34º Encontro de Debates sobre o ensino de Química. Santa Cruz do Sul, p. 516 e 517, 2014. Disponível em: <http://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/edeq/article/view/12030>. Acesso em 10-08-2015.

SILVA, L. H, de A; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. (p.120-153). In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de (Org.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens.** São Paulo, Ed. CAPES/UNIMEP, 2000.



UHMANN, R. I. M. **Prática Docente e Ciência/Química: tecer fios que unem teoria e prática na experimentação.** Anais 32º EDEQ, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/edeq2012/programacao-completa>.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C. **O Ensino de Química:** algumas reflexões. In: Jornada didática, Londrina, 1., 2007. Disponível em: <http://www.uel.br/eventos/jornadadidatica/pages/arquivos/O%20ENSINO%20DE%20QUIMICA.pdf>. Acesso em: 04-08-2015.



A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA A PARTIR DE PROTÓTIPOS CONSTRUÍDOS NO PIBID-QUÍMICA

Monize M. Neves (IC)¹

Maicon F. Garcia (IC)²

Aline M. Dorneles (PQ)³

Palavras-chave: Protótipos. Condução de eletricidade. Experimentação.

Área Temática: Experimentação no Ensino – EX

Resumo: O trabalho relata o planejamento, desenvolvimento e aplicação de protótipos experimentais, através das reuniões semanais do PIBID-Química da FURG. Uma das problemáticas estudadas pelo grupo foi em relação a experimentos que abordassem o conceito de condutividade elétrica, por isso decidiu-se construir protótipos que fossem utilizados em aulas experimentais, nesse relato por alunos de turmas do 1º ano do ensino médio da Escola Técnica Getúlio Vargas da cidade de Rio Grande. Considerando a construção e a aplicação, percebemos que os protótipos proporcionaram uma aula muito mais dinâmica que, certamente, enriqueceu nossa prática docente, tanto conceitualmente quanto metodologicamente.

1 INTRODUÇÃO:

O presente trabalho relata a ação do o planejamento, desenvolvimento e aplicação de protótipos experimentais, para aulas de química, através das reuniões semanais do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) no subprojeto Química da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) no segundo semestre do ano de 2014.

O PIBID-QUÍMICA da FURG tem como proposta norteadora a experimentação, onde o foco de pesquisa concentra-se nas diversas maneiras de promover a discussão conceitual de experimentos a serem trabalhados em sala de aula. Com isso, o grupo do PIBID em questão aposta na aprendizagem coletiva, realizando o estudo de experimentos, por meio da revisão de conteúdos e das adaptações necessárias para aplicação prática dos mesmos, sem necessariamente precisar de um laboratório disponível na escola.

Assim, uma das problemáticas estudadas pelo grupo foi em relação a experimentos que abordassem o conceito de condutividade elétrica, chegando ao modelo tradicional: utilização de fios condutores que em presença de substâncias condutoras de energia conseguem acender lâmpadas de LED. Por tal razão, decidiu-se investigar mais sobre o conteúdo em questão e assim surgiu a ideia de construir protótipos que fossem utilizados pelos alunos para medir essa condutividade em aulas experimentais.

2 REFERENCIAL TEÓRICO:

O PIBID-QUÍMICA da FURG se propõe a fazer um trabalho em parceria com professores e licenciandos, partindo da ideia de que os experimentos estudados podem e devem sofrer transformações, contribuindo significativamente nas metodologias pedagógicas de cada um dos professores envolvidos no projeto, bem como reflete na prática dos licenciados ainda em formação. Assim, nossa proposta vai ao encontro do que a autora PIMENTA (2010) acredita, dizendo então que a profissão de professor se dá a partir da observação e reelaboração de modelos existentes, onde nesse processo escolhem, separam aquilo que consideram adequado e adaptam aos contextos nos quais se encontram.

Nesse processo de investigações e problematizações, GALIAZZI (2007) acredita que possa haver vários tipos de aprendizagens: o aprender receptivo, por assimilação, compreensão formal por conteúdos, aquisição factual de conceitos, a descoberta, o construtivismo simplificado o desenvolvimento de conceitos e a aprendizagem entendida como construção.

1 monize_neves@hotmail.com

2 maicon-piu-@hotmail.com

3 lidorneles26@yahoo.com.br



Nesse contexto, entendem-se os protótipos como materiais didáticos alternativos acessíveis ao manuseio (RAZUCK, 2014), que auxiliam na dinâmica da aula e justamente por isso tem a finalidade de conduzir os experimentos de forma mais atrativa e instigadora para esses alunos, para desenvolver o processo cognitivo e assim as aprendizagens. Segundo a linha ideológica de AZEVEDO (2013), é de fundamental importância o desenvolvimento de métodos de ensino-aprendizagem de baixo custo que venham a estimular o aprendizado do aluno, pois se possibilita a compreensão do conteúdo com mais facilidade, para que o aluno possa aprender a química não só na sala de aula, mas também consiga identificá-la no seu dia-a-dia.

Por tais motivos, as rodas de formação docente, nesse caso o PIBID, são essenciais nesses processos de mútuos saberes pedagógicos e nas comunidades aprendentes que ali se intensificam, refletindo assim em uma prática de ensino com mais qualidade, tanto por parte dos alunos quanto por parte dos professores, os formados que buscam aprender cada vez mais e os que estão em formação na academia, e dessa forma:

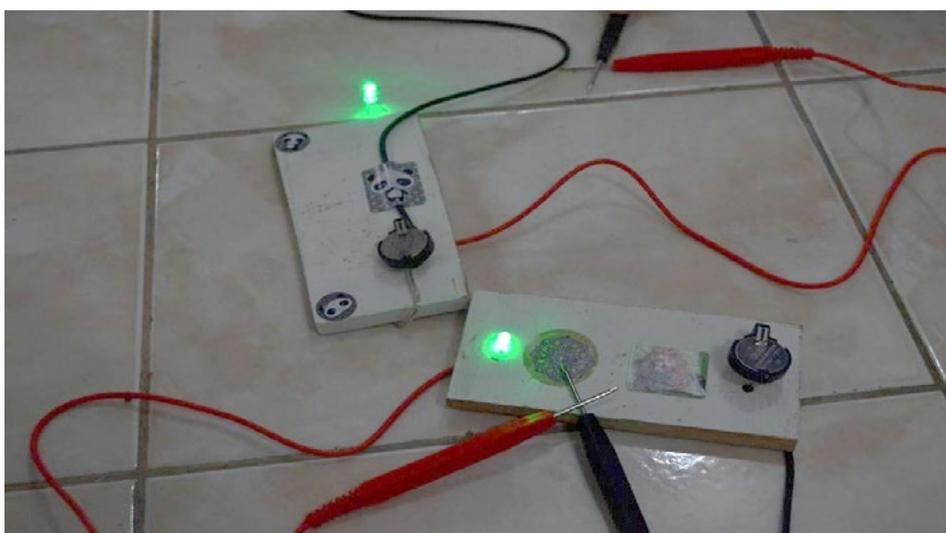
o envolvimento na formação inicial e continuada de professores, contribui para as modificações no ensino nas escolas, mas principalmente para as mudanças pessoais quanto à percepção da complexa e diversificada realidade escolar (SOUZA, 2011, p. 89).

Por essa intencionalidade de estar na busca de aperfeiçoamento e conhecimento, o professor muitas vezes que em seu dia-a-dia não consegue corresponder às situações imprevisíveis que acontecem em sala de aula, acaba por buscar em projetos de formação continuada uma parceria para se tornar um *profissional reflexivo*, aquele que valoriza os saberes da sua prática docente em contextos institucionais (Schön, 1992), sendo capaz de produzir conhecimento por meio do trabalho coletivo (Nóvoa, 1999).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No primeiro momento, realizou-se a construção dos protótipos em cada um dos quatro grupos do PIBID-QUÍMICA da FURG, onde cada um possuía autonomia para montar como achasse melhor. Os protótipos construídos utilizaram, basicamente, lâmpadas de LED, fios condutores de eletricidade, pilha relógio e suportes de madeira. Em sua essência, todos ficaram semelhantes, diferindo apenas nas posições dos fios e no modo como a lâmpada foi posicionada, conforme indica a imagem 1. Esse trabalho teve 3 reuniões para organização: primeiramente, pensamos na sua funcionalidade, depois organizamos os materiais a serem utilizados e, por fim, definir a montagem para poder utilizar em aula com os alunos.

Imagem 1 - Foto de um dos protótipos construídos



Fonte: PIBID-QUÍMICA da FURG, 2014.

O segundo momento foi dado pela aplicação desses protótipos em turmas de química das 4 escolas parceiras do projeto, contando com o auxílio dos professores tutores. Para a discussão desse trabalho, será relatada então a aplicação



dos protótipos finalizados em turmas do 1º ano do ensino médio da Escola Técnica Getúlio Vargas da cidade de Rio Grande.

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

Uma das grandes dificuldades encontradas na construção desses protótipos foi a respeito do processo envolvido, pois como se tratava de um experimento sobre condução de eletricidade, pensamos que não poderia ficar apenas no ato simplista de indicar se certa substância conduzia ou não. Por causa dessa preocupação e para dar conta desse conhecimento, todos do PIBID-QUÍMICA se envolveram e trouxeram informações, artigos e sugestões para a Roda de formação, pois acreditamos que através desse compartilhamento de saberes avançamos tanto na explicação do experimento para os alunos nas escolas quanto no entendimento do mecanismo ali presente em relação aos conceitos relacionados.

Diversos questionamentos emergiram na Roda do PIBID-QUÍMICA, como, por exemplo, a relação dos conceitos físico-químicos envolvidos, as diferentes voltagens de LED que poderia se utilizar, os diversos tipos de substâncias a serem testadas, enfim, várias questões que nos ajudaram a pensar mais sobre esse experimento, tentando sair do modelo de aplicação tradicional que acontece. Por isso, a experimentação investigativa que se construiu no grupo nos preparou para uma aplicação mais consistente em sala de aula, onde uma das observações importantes e que logo após nos deixou pensativos foi sobre o aspecto lúdico que esse experimento provoca, gerando uma preocupação sobre o fenômeno ali presente, onde repensamos sobre o que se pretendia ensinar e como poderia se problematizar em aula.

Em relação ao desenvolvimento nas turmas, foi solicitado aos alunos que formassem grupos de no máximo quatro alunos e após isso que montassem em seus cadernos uma tabela, relacionando a substância testada com o seu respectivo grau de condução. No dia do experimento, levamos para as turmas as substâncias a serem analisadas, sendo elas água da torneira, água com sal, suco de laranja e palha de aço, conforme a imagem 2 que mostra os alunos trabalhando. Primeiramente, foi solicitado que eles utilizassem esses materiais separados e que classificassem em bom ou mau condutor, anotando em suas tabelas e relatórios do experimento.

Imagem 2 - Grupo de alunos utilizando um dos protótipos construídos



Fonte: PIBID-QUÍMICA da FURG, 2014.

Depois que os alunos já haviam feito essas observações, fomos mediando o trabalho no sentido deles testarem com alguns materiais disponíveis que tivessem curiosidade, onde surgiu teste em pasta de dente, corretor de caneta, cola escolar, vinagre, capim, aparelho dentário, detergente, mistura de suco com vinagre e água e etc. Por incrível que pareça a turma toda estava participando e isso foi uma das coisas que mais nos chamou atenção, pois realmente a prática tinha sido significativa a ponto de motivar todos os alunos, promovendo realmente o espírito da experimentação investigação, pois na mesma medida que iam experimentando deveriam anotar em seus relatórios o observado, para posteriormente ser discutido em sala de aula.



5 CONCLUSÕES

Considerando a construção e a aplicação, percebemos que os protótipos proporcionaram uma aula muito mais dinâmica que, com certeza, enriqueceu nossa prática docente, tanto conceitualmente quanto metodologicamente.

Portanto, diante de todos esses fatos, nós quanto grupo repensamos em como abordar e trabalhar da próxima vez, sugerindo uma maior explicação prévia em relação a todos os conceitos que podem emergir dessa prática. Em relação às turmas, percebemos que a discussão na roda do PIBID favoreceu muito para o encaminhamento que se deu em aula, pois o grupo todo relatou maior segurança e conseqüentemente maior envolvimento com os alunos na hora da prática, ocasionando uma melhor qualidade docente.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, E.M. et al. **A construção de um protótipo como didático alternativo para o ensino de eletrólise**. In: 11º Simpósio Brasileiro de Educação Química - SIMPEQ, Teresina/PI, de 28 a 30 de Julho de 2013

GALIAZZI, Maria do Carmo et. al. **Construção Curricular em Rede na Educação em Ciências**. Ijuí: Unijui, 2007.

NÓVOA, A. **Formação de professores e profissão docente**. In: NÓVOA, A. (Coord.). Os professores e sua formação. 3. ed. Lisboa: Dom Quixote, 1997. p. 9-33.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. São Paulo: Cortez, 2010. 5º Ed. - (Coleção docência em formação. Série saberes pedagógicos).

RAZUCK, Renata C; GUIMARÃES, Loraine B. **O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores**. Revista Educação Especial | v. 27 | n. 48 | p. 141-154 | jan./abr, 2014. Santa Maria

SCHÖN, D. **“Formar professores como profissionais reflexivos”**. In: NÓVOA, A. (Org.). Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SOUZA, Moacir Langoni de. **Histórias de professores de química em rodas de formação em rede: colcha de retalhos tecida em partilhas (d)e narrativas**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. - 248 p.



ASPECTOS TEÓRICOS DA EXPERIMENTAÇÃO EM CIÊNCIAS

Cezar Soares Motta (FM)¹

Valmir Heckler (PQ)²

Maria do Carmo Galiazziz (PQ)³

Palavras-chave: Experimentação. Investigação. Fenômenos da natureza.

Área Temática: Experimentação no Ensino

Resumo: O presente trabalho é parte da pesquisa em nível de mestrado que busca compreender como o fenômeno da experimentação é escrito nos PPC dos cursos de Química Licenciatura na modalidade EaD vinculados ao SisUAB, estando, nesse recorte, aspectos interligados à etimologia e a conceitos filosóficos da palavra experiência, que carrega significados e diferentes sentidos ao longo do tempo. O estudo do tema possibilita argumentar acerca da importância da experimentação como um trabalho colaborativo, que oportuniza a indagação dialógica por meio da operação de modelos manifestados pelos sujeitos sobre o fenômeno investigado e fundamenta nossa aposta na experimentação como um processo investigativo.

PRIMEIRAS PALAVRAS

O presente trabalho é parte da pesquisa em nível de mestrado que busca compreender como o fenômeno da experimentação é escrito nos PPC dos cursos de Química Licenciatura na modalidade EaD vinculados ao SisUAB, estando, nesse recorte, aspectos interligados à etimologia e a conceitos filosóficos da palavra experiência, que carrega significados e diferentes sentidos ao longo do tempo.

No Ensino de Ciências, os conceitos oriundos dos fenômenos naturais são objeto de ensino e aprendizagem. Esses fenômenos são operados na Educação em Ciências, seja concretamente, seja em explanações mais expositivas, embora se tenha, ao longo dos últimos duzentos anos, defendido a intensificação da operação concreta do fenômeno em laboratório ou mesmo fora dele.

O estudo do tema possibilita argumentar acerca da importância da experimentação como um trabalho colaborativo, que oportuniza a indagação dialógica (WELLS, 2009), por meio da operação de modelos manifestados pelos sujeitos sobre o fenômeno investigado e fundamenta nossa aposta na experimentação como um processo investigativo.

1. EXERCÍCIO HERMENÊUTICO SOBRE A EXPERIÊNCIA

A partir do estudo etimológico da palavra experiência⁴, é possível compreender a existência de diferentes significados ao longo do tempo em que sua história na linguagem, desde a Antiguidade, é construída. Experiência foi descrita por Publius Virgilius Maro (70 a.C.) como “prática, destreza”, publicada na obra *Georgica*; Experiencia que tem sua entrada no latim datada no século XV e definida por Marcus Tulliaus Cicero (43 a.C.) como “ciência experimental” e a palavra *Experiri*, da obra *Epistulae*, de Publius Ovidius Naso (43 a.C.) como “prova para conhecer a verdade”.

Derivações da palavra experiência, tais como experimento, têm sua origem em Experimentum, termo definido como “ensaio, prova, tentativa”, a partir obra *Epistulae*, por Caius Plinius Secundus (113 d.C.). Interpretações como “acontecimento, resultado”, nas obras *Bello Civillis* e *De Bello Galico*, por Caius Julius Caesar (44 a.C.), assim como o significado “ensaio, experiência”, na obra *De Institutione Oratoria*, por Marcus Fabius Quintilianus (95 d.C.).

1 Professor do Ensino Médio da rede pública estadual do Estado do Rio Grande do Sul. cezarsmott@gmail.com.

2 Professor pesquisador do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da vida e saúde, na Universidade Federal do Rio Grande.

3 Professora pesquisadora do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da vida e saúde, na Universidade Federal do Rio Grande.

4 EXPERIÊNCIA. In: CUNHA, Antônio Geraldo da. Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa. 2ª ed., 1986.



A partir do estudo dessas evidências no dicionário etimológico de língua portuguesa, pode-se registrar também que de 1813 a 1873, variantes da palavra experiência são dicionarizadas, a exemplo de Experimentado, em 1813; Experiente, em 1844 e, em 1873, o foco da investigação desta dissertação, a palavra Experimentação.

Na busca por compreender a experiência em seu sentido filosófico⁵, encontram-se sete principais acepções: Experiência como prática genérica; Experiência como prática específica; Experiência cognoscitiva; Experiência acumulativa; Experiência gnosiológica fenomenológica; Experiência sistemática e Experiência indutiva. No Quadro 1, apresentam-se as definições acerca das acepções descritas acima.

Quadro 1 - Acepções à palavra experiência e suas descrições

Acepções para a palavra experiência	Descrição
Prática Genérica	Indica o conjunto de vivências que influíram no caráter e no comportamento do indivíduo. Experiência como releitura da vida de um determinado sujeito.
Prática Específica	Produto de repetidas experiências de um determinado tipo. Profissional que acumulou conhecimentos de sua área pelo exercício prolongado de sua função.
Cognoscitiva	Dá-se através de um acontecimento singular, ocasional ou procurada deliberadamente (ex.: observação científica) ou provocada para prova específica de uma afirmação (ex.: experimentação). Experiência demonstrando que determinado fenômeno ocorre a partir de determinados fatores.
Acumulativa	Envolve o acúmulo ou o volume de experiências no sentido da experiência cognoscitiva de fatos de qualquer gênero, conhecidos por sensação (empíricos). Relação da experiência com o pensamento.
Gnosiológica fenomenológica	Desenvolve-se a partir de uma elaboração cognoscitiva sobre um dado anteriormente conhecido de um saber fundado na experiência acumulativa. Saber de experiências feito e conhecimento empírico.
Sistemática	Sistematização e estruturação das experiências acumulativas. Expressão “leis da experiência” e conhecimento científico.
Indutiva	Momento indutivo em contraste com o silogismo. Indução é conhecer por experiência.

Fonte: Próprio autor

Com base nos sentidos filosóficos atribuídos à palavra experiência, torna-se necessário o diálogo a respeito do experiencialismo e sua relação com a palavra experiência no contexto científico-filosófico. O experiencialismo é uma teoria-metodologia de origem científico-filosófica, originada durante o renascimento português a partir da dimensão experiencial, com o ideal de construção do conhecimento verdadeiro-objetivo e que coloca a experiência como centro do processo, buscando o saber desde sua origem à prova, com descrição da explicação dos fenômenos. Essa corrente de pensamento tem como base duas propostas: o empirismo sensorial e o racionalismo crítico-experiencial. Tais propostas se distinguem a partir do sentido semântico atribuído ao conceito de experiência. No Quadro 2, apresenta-se a descrição desses sentidos.

Quadro 2 - Descrição dos sentidos atribuídos ao conceito de experiência

Empirismo sensorial	Racionalismo crítico-experiencial
Vivência/ação individual de cada ser humano	Observação quantitativa ou qualitativa, repetida, comparada, pluripessoal e transmissível com fundamentação
Acumulação informativa de dados da realidade	Acumulação informativa de dados da realidade que devem ser interrogados criticamente por não constituírem em si uma evidência/certeza, mas somente um quadro fenomenal recolhido
Evidência a partir da observação	Ação especializada do ser humano no seu domínio do mundo/vida

5 EXPERIÊNCIA. In: LOGOS. Enciclopédia luso-brasileira de Filosofia. Lisboa: Verbo, 1990. v. 2. p. 405.



Fonte: Próprio autor

É possível perceber diferenças básicas entre o empirismo sensorial e o racionalismo crítico-experiencial, tais como o empirismo sensorial colocar a existência/vida do sujeito em primeiro lugar, enquanto no racionalismo crítico-experiencial há um conceito observacional quantificado da experiência. Ainda que ambos abordem um conceito informativo de experiência, para o empirismo sensorial, a experiência constitui uma verdade absoluta, enquanto para o racionalismo, a experiência é somente um instrumento de investigação racional. Cabe ressaltar que as proposições existentes na corrente do racionalismo crítico-experiencial não anulam o empírico-sensorial, mas tomam-no como parte de seu processo. Como forma de ilustrar essa visão, apresenta-se, na Figura 1, um esquema sobre as duas correntes do experiencialismo.

Figura 1 - Representação dos elementos constituintes do Racionalismo Experiencial e Empirismo Sensorial



Fonte - Retirada de LOGOS. Enciclopédia luso-brasileira de Filosofia. Lisboa: Verbo, 1990. v. 2. p. 411.

A observação da natureza, relacionando os sentidos e a prática na compreensão proposta pelo empirismo sensorial para a experiência é restrita, visto que o mesmo não considera o papel da razão, do entendimento matemático com senso crítico e da visão problemática para as evidências observadas, conforme é proposto no racionalismo experiencial.

De encontro às apostas defendidas no racionalismo experiencial, está a crítica de Larrosa (2002, p. 9) à forma como a ciência moderna toma a experiência, tratando-a como um “método da ciência objetiva, da ciência que se dá como tarefa a apropriação e o domínio do mundo” e não como “saber que forma e transforma a vida dos homens em sua singularidade”. No sentido de aproximar a experimentação ao significado de experiência atribuído por Larrosa (2002, p. 2), como aquilo que “nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca”.

Aproxima-se, assim, a experimentação investigativa ancorada na proposição de Larrosa de tornar à experiência: aquilo que acontece a quem dela participa e não apenas um conjunto de ações que demonstram e provam teorias estabelecidas.

Com base nos significados filosóficos apresentados, é possível perceber que o conceito de experiência no campo científico-filosófico traz questões que permeiam o fazer ciência e visões desse fazer ciência ainda na atualidade, que remetem o pensar à proposição da *experimentação investigativa em ação*, apresentada a seguir.

2. A EXPERIMENTAÇÃO INVESTIGATIVA EM AÇÃO

Pensar a palavra experiência e suas relações na construção de propostas para a experimentação a partir dos significados científico-filosóficos discutidos, implica um olhar atento à organização da experimentação enquanto investigação. Na escola envolve trabalhar a partir de perguntas dos alunos e do professor sobre os fenômenos da natureza



em estudo. Defende-se que tais perguntas oportunizam a construção de objetos aperfeiçoáveis⁶, seja para o fenômeno em estudo, seja para os demais processos de investigação envolvidos, o que possibilita questionamentos e argumentos que podem levar a melhor compreender o fenômeno e, com isso, aperfeiçoar o objeto produzido.

A experimentação investigativa que se propõe aposta na construção de uma sala de aula que vise dar significado às palavras expressas pelo coletivo e que surgem no diálogo intenso em torno e com o experimento, das linguagens e do discurso das Ciências. Para tal, o grupo precisa ser constituído de sujeitos ativos, responsáveis e críticos, formando, assim, um espaço de acontecimentos, aqui considerado como aquilo que acontece com o sujeito que participa da atividade, aquilo que faz o sujeito perceber que aprendeu, o que passa ao sujeito (LAROSSA, 2002).

De uma forma ampla, modelo é um esquema teórico que representa um fenômeno ou conjunto de fenômenos complexos que permite compreender, explicar e prever. Nesse processo, é que as previsões iniciais são colocadas em discussão, partindo do observável, através de uma conversa desorganizada, de modo a gerar aprendizagens mais complexas sobre o fenômeno da natureza em estudo.

A experimentação investigativa no ensino de Ciências rompe com proposições de ilustração baseadas na motivação e na comprovação das aulas teóricas, tão presentes em modelos tradicionais de ensino de Ciências. Isso porque, nela, a escola é percebida como espaço de aprender em relação à natureza da Ciência e suas atividades em um movimentar de conhecimentos via desenvolvimento de processos investigativos.

Constitui um operar sobre o fenômeno que envolve os estudantes mais do que em uma atividade demonstrativa, pois a mediação ocorre pela fala, pelo diálogo, pelo registro escrito e pelo uso de outros artefatos culturais, em movimento de indagação em torno da atividade experimental, em que o coletivo opera sobre e com o objeto aperfeiçoável/experimento desenvolvido pelo e no coletivo. A maioria das questões surgidas no grupo constitui mediação pedagógica do processo de ensinar e aprender no coletivo, sobre diferentes temáticas, linguagens da área de Ciências, relações com o contexto escolar e acadêmico, em torno do fenômeno da natureza, em diálogo investigativo.

O texto de Driver, Leach, Millar e Scott contribui no pensar a respeito do papel da escola no ensino de Ciências, o qual

[...] é de contribuir efetivamente para a melhoria da compreensão pública da ciência e, para isso, precisa promover a compreensão dos alunos sobre a atividade científica em si, dos objetivos e propósitos do trabalho científico, e da natureza do conhecimento que ela produz. Isso, para os autores torna a ciência em si o foco de investigação, pois exigiria incluir uma apreciação dos propósitos da ciência, na busca de explicações sobre os acontecimentos do mundo natural, e das maneiras em que a ciência funciona como uma instituição social e interage com a cultura mais ampla, bem como a compreensão da natureza e estado do conhecimento científico. Este é o conhecimento sobre ciência, em oposição ao conhecimento científico (1995, p.3, tradução do autor).

Assim é que a mediação é entendida como processo de promoção da aprendizagem:

[...] não pode ser caracterizada nem pela aprendizagem dos conteúdos, nem pela aprendizagem dos processos, mas pela sua interação dinâmica em situações de aprendizagem que possibilitem aos alunos mobilizar os seus saberes conceituais e processuais no desenvolvimento de processos investigativos e, deste modo, construir e reconstruir contínua e progressivamente a sua compreensão do mundo (ALMEIDA, 2001. p. 54).

A mediação na experimentação investigativa constitui-se complexa e desafiadora, por estarmos imersos em uma cultura acadêmica e escolar no Ensino de Ciências, que se apoia muitas vezes na resolução de exercícios sem uma discussão conceitual a respeito do que seja Ciências.

Na experimentação investigativa, é no operar imerso na linguagem, considerando sua componente social e interativa, que consiste a ação do aprender a partir do outro. E isso inclui operar no fenômeno investigado com o outro na conversa, a provocar indagações a partir do que se sabe e, ao mesmo tempo, produzir e provocar inferências, conexões

6 Objeto aperfeiçoável – tradução livre do inglês para português de “improvable object”, de Wells (2009, p. 289)



e interconexões que levam ao raciocínio e à aprendizagem de conceitos num processo ampliado de compreensões mais complexas do que as iniciais.

Com isso, se reconhece como uma das potências da experimentação investigativa a sua capacidade no transformar os sujeitos envolvidos, ao modificar, (re)construir representações sobre a realidade em que se encontram situados os sujeitos que a desenvolvem quando da investigação de um fenômeno, estando o diálogo, a escrita e a operação sobre o objeto aperfeiçoável permeando este espaço.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. M. F. G. Educação em Ciência e Trabalho Experimental: emergência de uma nova concepção. In: VERÍSSIMO, A. et al. *Ensino Experimental das Ciências: (Re)pensar o Ensino das Ciências*. Departamento do Ensino Secundário – Ministério da Educação - Portugal 3ºv.: - 2001.
- DRIVER, R.; LEACH, J.; MILLAR, R.; SCOTT, P. *Young people's images of science*. Buckingham- Philadelphia. 1995.
- EXPERIÊNCIA. In: CUNHA, Antônio Geraldo da. *Dicionário Etimológico Nova Fronteira da Língua Portuguesa*. 1986.
- LARROSA, J. B. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. *Revista Brasileira de Educação*. Jan-abr, n. 19, p. 20-28, 2002.
- LOGOS. *Enciclopédia luso-brasileira de Filosofia*. Lisboa: Verbo, 1990. v. 2. p. 411.
- WELLS, G. *The Meaning Makers: Learning to Talk and a Talking to Learn*. 2nd edition. Bristol, U.K., 2009.



ELABORAÇÃO DE KITS PARA A REALIZAÇÃO DE AULAS EXPERIMENTAIS DO ENSINO MÉDIO EM ESCOLAS DA REGIÃO DO MÉDIO ALTO URUGUAI

Camila Pedot Aguilar (PQ)¹

Paula Balestrin (PQ)²

Leandro Greff da Silveira (PQ)³

Hugo Mauricio Tiggemann (PQ)⁴

Carla Peron (IC)⁵

Dariéle Caroline Brenner Maurer (IC)⁶

Vanessa Peixoto Ott (IC)⁷

Gustavo Martellet Saraiva (TC)⁸

Palavras-chave: Experimentação. Ensino. Química.

Área Temática: Experimentação no Ensino – EX

Resumo: O presente estudo procura relatar o desenvolvimento de aulas práticas através da montagem de kits experimentais, executadas em escolas estaduais para turmas do ensino médio, como ferramenta de ensino-aprendizagem dos conteúdos abordados na disciplina de química, independente destas possuírem ou não laboratórios. Durante a sua aplicação visitou-se quatro escolas da região, contemplando mais de 610 alunos do ensino médio, aliando práticas visuais com explicações teóricas com linguagem técnica mais simplificada.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, ensinar química tem sido motivo de preocupação, em consequência dos resultados negativos observados através das provas de Vestibular, ENEM, ENADE entre outros, bem como da percepção que os alunos e a sociedade em geral têm do que é a química. Os professores estão vivenciando momentos de grande frustração, por não conseguirem reverter essa situação, devido ao fato de não possuírem as ferramentas necessárias para tal.

A experimentação no ensino de química se apresenta como uma ferramenta fundamental para auxiliar na aprendizagem, e a sua importância vem sendo proposta por diversos autores, pois auxilia na construção de conceitos, no desenvolvimento das habilidades de observação e medidas, familiaridade com equipamentos e reagentes, entre

1 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen, Avenida Assis Brasil, 709, CEP: 98400-000 Frederico Westphalen/RS. aguilar@uri.edu.br

2 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen, Avenida Assis Brasil, 709, CEP: 98400-000 Frederico Westphalen/RS.

3 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen, Avenida Assis Brasil, 709, CEP: 98400-000 Frederico Westphalen/RS.

4 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen, Avenida Assis Brasil, 709, CEP: 98400-000 Frederico Westphalen/RS.

5 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen, Avenida Assis Brasil, 709, CEP: 98400-000 Frederico Westphalen/RS.

6 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen, Avenida Assis Brasil, 709, CEP: 98400-000 Frederico Westphalen/RS.

7 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen, Avenida Assis Brasil, 709, CEP: 98400-000 Frederico Westphalen/RS.

8 Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – Campus Frederico Westphalen, Avenida Assis Brasil, 709, CEP: 98400-000 Frederico Westphalen/RS.



outros. (FERREIRA, L. H., HARTWIG, D. R., OLIVEIRA, R. C., 2010). As atividades experimentais aliam-se aos conceitos teóricos previamente estudados, sendo assim, a experimentação serve como um recurso de atividades e fixação de conteúdos. (GONÇALVES, F. P., BRITO, M. A., 2014).

As atividades de laboratório aumentam a capacidade de aprendizado, envolvendo o aluno aos temas abordados em sala de aula, onde acarretam em observações, coleta de dados, registros e conclusões que explicam o fenômeno estudado. Logo, a experimentação auxilia no conhecimento científico, e extrai das práticas o entendimento do fenômeno da causa. (GIORDAN, M., 1999). Sendo assim, para uma aprendizagem eficiente faz-se necessário uma intensa relação teórico-prática, visando a saciar e despertar a curiosidade dos estudantes através de experimentos práticos de laboratório. Visando auxiliar os professores e educandos da região do Médio Alto na disciplina de química, promove-se a oportunidade da realização de práticas experimentais, as quais auxiliam nos conteúdos trabalhados em sala de aula, proporcionando maior aprendizagem e despertando o interesse dos alunos por essa ciência.

A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA

Segundo Maldaner (2003), a grande maioria dos professores, não utiliza a experimentação como ferramenta pedagógica, justificando que a falta de estrutura física, excesso de alunos nas turmas, falta de técnico de laboratório para auxiliar o professor na montagem e organização das atividades experimentais, são alguns fatores responsáveis pela exclusão de aulas práticas no ensino de química. Sem o auxílio das aulas práticas, os conteúdos abordados em sala fogem da realidade encontrada pelos alunos, distanciando essa ciência da realidade encontrada (GRANGEIRO, M. F., 2014).

A experimentação no ensino de química vincula-se a aspectos sociais, culturais, científicos e tecnológicos, proporcionando caráter de observação, vivência e reflexão sobre aspectos de forma contínua e expressiva. Sendo assim a escola promove uma sistematização de conhecimentos, contribuindo na formação de cidadãos conscientes (GOMES, S. A., et al., 2015).

Nas instituições de ensino, muitas vezes os alunos não possuem oportunidade de realizarem aulas práticas. Muitas vezes, as aulas práticas realizadas pelas escolas ocorrem como uma “receita de bolo”, onde o aluno não é instigado a pensar, mas sim a seguir um roteiro pronto, para que no final do experimento atinja-se o resultado esperado. Nesse contexto, a experimentação deixa de ser utilizada como recurso para contextualizar a teoria com a prática, proporcionando desmotivação (SILVA, S. C., 2014).

As aulas práticas aliadas a conteúdos previamente estudados proporcionam observações, elucidando as teorias. A condução das aulas de química varia de acordo com a concepção teórica adotada pelo docente, onde a experimentação possibilita realizar, registrar, discutir, refletir, levantar e avaliar hipóteses e explicações, assim como discutir o experimento com o professor (SILVA, S. C., 2014).

Sendo assim, a experimentação desperta um forte interesse na aprendizagem, facilitando então a compreensão da ciência e seus conceitos. Através dela se promove um entendimento e reflexão sobre o assunto que foi trabalhado. As atividades práticas tornam a aprendizagem mais fácil e interessante, pois, é um meio de envolver o aluno ao conteúdo abordado (ANDRADE, M. L. F., MASSABNI, V. G., 2011).

METODOLOGIA

ELABORAÇÃO E TESTES DOS KITS DE EXPERIÊNCIAS QUÍMICAS

Para a montagem dos kits, iniciou-se uma pesquisa em artigos científicos e demais bibliografias para embasar as práticas a serem realizadas. Destacando a necessidade da experimentação como ferramenta de ensino dos conteúdos abordados na disciplina de química, escolheu-se práticas de acordo com os reagentes disponíveis na Sala de Materiais da URI-FW, as quais contemplam as escolas com ou sem laboratório.

As práticas foram escolhidas visando auxiliar o professor, tal como despertar o interesse do aluno pela ciência. As práticas escolhidas se encontram na tabela 1 a seguir, as quais foram separadas pelo ano a serem trabalhadas e conteúdo programático abordado.

Tabela 1 - Experiências escolhidas e testadas para compor os kits



EXPERIÊNCIA	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO RELACIONADO*	ANO A SER TRABALHADO
Água furiosa	Funções orgânicas e cinética de reação	2º e 3º
Geleca magnética	Química orgânica	3º
Carbonização da Sacarose	Função orgânica	3º
Chagas de Cristo	Reação química	2º e 3º
Cromatografia de papel	Separação de misturas, interações intermoleculares, polaridade, separação de misturas	1º e 3º
Decomposição do Peróxido de Hidrogênio	Velocidade de reação, catalisadores	1º, 2º e 3º
Espelho de prata	Funções orgânicas	3º
Metamorfose do permanganato de potássio	Reação de oxirredução	2º e 3º
Miscibilidade dos líquidos	Separação de misturas, funções orgânicas	1º e 3º
Nitrogênio líquido	Estados físicos da matéria, conceitos de pressão e ponto de fusão.	1º e 2º
Reação ativada pela voz	Oxiácido, indicador de ácido/base	1º
Reação Oscilante	Cinética, velocidade de reação	2º e 3º
Reação Semáforo	Cinética, velocidade de reação	2º e 3º
Reação de Oxirredução	Termoquímica	1º e 2º
Reações que liberam gás	Reações, formação de gás, balanceamento de reação, entre outros	1º, 2º e 3º
Reação exotérmica	Eletroquímica, termoquímica	2º e 3º
Varinha Mágica	Reações exotérmicas, oxidação, termoquímica	2º e 3º
Oxirredução em meio alcalino	Reação de oxirredução e funções orgânicas	2º e 3º
Reações endotérmicas	Termoquímica, reações endotérmicas	2º
Teor de Álcool na Gasolina	Separação de misturas, funções orgânicas	1º e 3º
Teste de chama	Modelo atômico	1º

Fonte: dos autores

Durante os testes dos experimentos observou-se a viabilidade dos mesmos. Para os testes, utilizam-se os laboratórios da instituição, onde os reagentes e vidrarias são solicitados a Sala de Materiais da URI/FW. Para os experimentos listados na tabela 1, foram preparadas soluções para estoque, contendo os reagentes necessários para cada experimento.



Figura 1 - Teste de práticas



Fonte: dos autores.

Com alguns dias de antecedência, são verificados os reagentes estoques, tais como as vidrarias necessárias para a visita, onde os mesmos irão compor os kits experimentais. Para as visitas são levados os EPIs (Equipamentos de Proteção Individuais) necessários, que também são disponibilizados pela instituição.

Figura 2 - Maleta utilizada para a visita às escolas.



Fonte: dos autores

As experiências químicas executadas durante as visitas visam aliar explicações teóricas com linguagem técnica mais simplificada. Os reagentes e materiais necessários para a execução das práticas contemplam kits experimentais aos quais atendem tanto escolas com laboratório quanto as que não possuem. De acordo com as práticas selecionadas pelo professor que ministra a disciplina de química, os kits são montados em maletas facilitando o transporte.

DINÂMICA DE AGENDAMENTO

Através de informações do site da secretária da educação, criou-se um banco de dados contendo o nome e telefone das escolas da região do Médio Alto Uruguai, região esta de abrangência da URI-FW e após, com os contatos das escolas, o agendamento das visitas ocorreu por intermédio de ligações entre o professor de química da escola e o professor responsável pelo projeto. As visitas ocorrem de acordo com a disponibilidade da escola assim como de carro na instituição. Foram visitadas quatro escolas da região, contemplando mais de 610 alunos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para a execução das práticas, a bolsista inicialmente fez um estudo bibliográfico e pesquisa de práticas. As práticas foram testadas, analisando a relevância, tal como necessidade de laboratório, toxicidade, entre outros parâmetros, para então formular os kits experimentais, como os citados na tabela 3.



O professor-orientador do projeto, junto com a bolsista contata a escola. Para a visitação, os kits são alocados em maletas, facilitando o transporte, onde um professor do Grupo de Pesquisa em Química (GPQ) acompanha a bolsista durante a visita, auxiliando tanto nas explicações quanto desenvolvimento das práticas.

Os experimentos foram selecionados de modo a complementar o ensino teórico, visando projetar a química sob uma nova perspectiva, ao qual esses alunos não têm nenhum contato, saindo do ensino conteudista, empregando os ensinamentos teóricos nos experimentos desenvolvidos, articulando desta forma a teoria com a prática.

A primeira visita aconteceu na última semana de novembro de 2014, no município de Condor-RS, onde foram atendidos 260 alunos do primeiro, segundo e terceiros anos. Na visita foram realizados os seguintes experimentos: decomposição do peróxido de hidrogênio, nitrogênio líquido, teste de chama, reação ativada pela voz, reação exotérmica e reação de oxirredução.

A segunda visita aconteceu em Ametista do Sul, na segunda semana do mês de abril, onde foram atendidas oito turmas variadas em primeiro, segundo e terceiros anos, atendendo aproximadamente 200 alunos. Para a visita, levou-se nitrogênio líquido ao qual a maioria dos alunos desconhecia, além das práticas: reação “ativada” pela voz, teste de chama, decomposição do peróxido de hidrogênio, reação semáforo, reação exotérmica e chagas de cristo.

A terceira visita aconteceu no município de Alpestre, onde foram atendidos turmas do terceiro ano, na última semana de abril, totalizando 60 alunos. Ao contatar a professora que ministra a disciplina, a mesma solicitou práticas de química orgânica e ressaltou que a escola possuía laboratório. Para a visita, levou-se nitrogênio líquido, ao qual a maioria dos alunos desconhecia, além do experimento espelho de prata, água furiosa, liberação de gás com solvente orgânico, miscibilidade dos líquidos, teor de álcool na gasolina, geleca magnética e carbonização da sacarose.

A quarta visita aconteceu no município de Pinhal, onde foram atendidas turmas do primeiro, segundo e terceiros anos. A visita aconteceu no dia 02 de julho, onde foram atendidos cerca de 90 estudantes. Para a visita, levou-se nitrogênio líquido ao qual a maioria dos estudantes não conhecia, além das seguintes práticas: água furiosa, reação semáforo, decomposição do peróxido de hidrogênio, reação “ativada” pela voz, reação que libera gás, chagas de cristo e varinha mágica.

Vestidos com os Equipamentos de Proteção Individual (EPIs), como jalecos, óculos de proteção e luvas, os alunos foram convidados a participar nos auxiliando na execução das práticas. Durante os experimentos, instigou-se os estudantes a pensarem na prática, proporcionando interesse e aprendizagem acerca dos conteúdos abordados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando as escolas visitadas, observou-se que as atividades experimentais desenvolvidas despertaram o interesse dos estudantes pelas ciências naturais, sempre aliando o efeito visual, tal como explicações científicas objetivas e menos complexas adequadas para o público que estava presente. Durante o período de execução do projeto, visitou-se quatro escolas públicas da região, encontrando-se distintas realidades, onde apenas uma delas possuía laboratório para aulas práticas.

Durante as visitações, notou-se também que a experimentação é uma ferramenta importante de ensino e aprendizagem, sendo indispensável para o ensino. Durante as visitações, os alunos nos indagaram, sanando as curiosidades e dúvidas. Os professores das escolas atendidas que ministram a disciplina agradeceram e parabenizaram pelo projeto, demonstrando satisfação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. L. F., MASSABNI, V. G., **O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências**, Ciênc. educ. (Bauru) vol.17, nº 4, Bauru, 2011.

CHASSOT, Attico, **Educação Consciência**. 2ª edição, Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2007.

FERREIRA, L. H., HARTWIG, D. R., OLIVEIRA, R. C., **Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada, Química nova na escola**, vol. 32, nº2, 2010.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino da ciência. **Química Nova na Escola**. Nº 10, 43-49, 1999.



GOMES, S. A., et al., A prática docente inicial aplicada ao ensino de química e a feira de ciências, Goiânia: **Centro Científico Conhecer**, v. 11, n. 20, 2015.

GONÇALVES, Fábio Peres, BRITO, Marcos Aires de, **Experimentação na educação em química: fundamentos, propostas e reflexões**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2014.

GRANGEIRO, M. F., **Percepção dos alunos sobre a contextualização e a experimentação da química no ensino médio**, PB: Universidade Estadual da Paraíba, 2014.

HONÓRIO, et al. O Show Da Química: Motivando O Interesse Científico. **Química nova**. Vol. 29, No. 1, 173-178, 2006.

RIO GRANDE DO SUL, Secretaria de Educação. **Busca de escolas**: pesquisa de escolas no Rio Grande do Sul. Disponível em: <http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/busca_escolas.jsp>. Acesso em: 01 de setembro de 2014.

SILVA, S. C., **Experimentação e contextualização no ensino de química: pilhas**, Universidade Federal de Goiânia, 2014.

SCHNETZLER, R. P., A pesquisa no ensino da química e a importância da **Química Nova na Escola**, *Química nova na escola*, nº 20, 2004.



O DIÁLOGO ENTRE TRÊS SABERES: ACADÊMICOS, ESCOLARES E PRIMEVOS, AMPLIANDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Izaura Ceolin Santos (FM)¹

Attico Inácio Chassot (PQ)

Palavras-chave: Alfabetização científica. Diálogo entre saberes. Ensino de ciências.

Área Temática: Ensino e aprendizagem.

Resumo: Este texto propõe diálogos entre saberes primevos e acadêmicos no intuito de promover saberes escolares, utilizando a pesquisa como uma das exigências para fazer Educação, no intuito de colaborar na formação de alunos mais curiosos, críticos e investigadores. Relata-se parte de um estudo de uma dissertação de mestrado que teve como objetivo geral analisar a possibilidade de tornar o ensino de ciências mais útil e significativo para os alunos. Há tentativas de mostrar como é possível agir e promover novas alternativas para um ensino de ciências no qual o aluno seja desafiado a buscar conceitos usualmente esquecidos pela escola. Também se propõem um ensino integrado, interdisciplinar, contextualizado e interligado à comunidade onde vivem os alunos, tornando o processo de ensino-aprendizagem mais significativo e eficiente.

INTRODUÇÃO:

O ensino de ciências vigente, muitas vezes, visa apenas à transmissão de conhecimentos. Dessa forma o aluno aprenderá somente a repetir ou, exclusivamente, a acessar e utilizar o conhecimento específico. No entanto, permitir uma formação mais eficiente e cidadã implica o acesso às informações científicas e desafia os educandos a aprender a transformá-las em conhecimentos, utilizando-os para resolver novas situações-problemas. Deve-se preparar o aluno para agir munido com olhar científico frente aos acontecimentos cotidianos. Um dos métodos possíveis para isto é pesquisa como princípio pedagógico. Assumir esta proposta significa buscar situações de interesse que contemplem a diversidade dos estudantes e permitam questionamentos. A partir disso, os estudantes poderão protagonizar investigações que levem a um entendimento mais completo da situação questionada e possibilitem intervenções transformadoras.

A disciplina de Seminário Integrado, implantada no novo currículo da proposta escolar do Ensino Médio Politécnico, é uma busca da valorização da pesquisa-ação como atividade pedagógica, no intuito de fomentar nos alunos o espírito de investigação, a capacidade de trabalhar coletivamente, a curiosidade e a ação, a fim torná-los mais críticos e aprimorar o conhecimento através da prática em sala de aula. Além disso, a tarefa de socialização possibilita a desenvoltura, a expressividade e a capacidade de expressão oral e corporal perante o público.

As práticas aplicadas no Seminário Integrado é a atividade mais desafiadora dos docentes que ainda não conseguem fazer a integração das disciplinas para o conhecimento integral do aluno. Logo, o Seminário Integrado permite o conhecimento geral e a troca de saberes, através de um diálogo constante, possibilitando ofertar o ensino interdisciplinar.

A importância dessa pesquisa pode ser caracterizada em duas dimensões: a primeira refere-se ao significativo grau de satisfação dos estudantes envolvidos como pesquisadores, pois ao retornar a um mundo do qual fazem parte, descobrem e repensam realidades que desconheciam. Eles convivem com pessoas que, mesmo não tendo uma escolarização formal, detêm riquezas de conhecimentos, que merecem ser aproveitados. Cabe ainda o registro sobre o quanto certos laços familiares se tornam avivados. Além disso, segundo descrição dos alunos é possível compreender o quão intensamente é válido a busca de noções que antes eram desconsideradas, mas que têm intenso valor, tanto histórico como educacional, além do reconhecimento do patrimônio cultural, valorizando as memórias dos cidadãos da comunidade em estudo.

METODOLOGIA

O referido trabalho procurou responder à questão “Como a busca de saberes primevos, para fazê-los saberes escolares, facilita a alfabetização científica?”

¹ izaceolin@yahoo.com.br



No “estudo de campo”, correspondente à fase prática da pesquisa, houve a contribuição dos saberes de pessoas mais experientes, coletado através das entrevistas, no qual os sujeitos da pesquisa foram pessoas com experiências de vida, na área rural e urbana do município de Caiçara, acumulada por vivências de, pelo menos, 50 anos de idade, capazes de contribuir com informações de saberes do cotidiano, coletadas a partir de um questionário semiestruturado e aplicado por um grupo de quatro (04) alunos do 3º ano da E.E.E.M. 20 de Setembro de Caiçara, da disciplina de Seminário Integrado do Ensino Médio Politécnico. Esses alunos, agentes pesquisadores, escolheram duas pessoas com as quais apresentavam maior afinidade, a fim de desenvolver a pesquisa e fazer a coleta de informações acerca de saberes culturais, advindos desses indivíduos.

As atividades realizadas pelos estudantes, para esse estudo consistiu inicialmente em procurar saberes populares e estudá-los com a ajuda dos saberes acadêmicos, posteriormente retornaram à comunidade com os conhecimentos transformados em saberes escolares. Além disso, para ampliar e finalizar a proposta, foi realizado pelos alunos pesquisadores, uma atividade de Seminário de Pesquisa, explanando os conhecimentos adquiridos.

DIÁLOGO ENTRE OS TRÊS SABERES: ACADÊMICOS, ESCOLARES E PRIMEVOS

A partir da coleta de informações, foi possível propor uma maneira de aplicar os saberes em sala de aula, possibilitando uma nova abordagem de tornar o ensino mais próximo da vivência do aluno.

Com o intuito de estabelecer o diálogo entre os saberes, dividiu-se os saberes em dois grupos: a) formado pelo conjunto de saberes que podem ainda, devido a sua importância, ser utilizados no cotidiano da comunidade onde foram coletados; b) saberes que fazem parte da história recente, mas é improvável reativá-los, já que foram superados pela tecnologia mais recente e avançada, pelo dinamismo social.

Nesse cenário, a sabedoria trazida pelos estudantes induz a pensar em dois exemplos de saberes escolares. Grupo 1: o uso de medicamentos, a produção e conservação de alimentos, forma de alimentação, a maneira de fabricação das conservas de legumes e derivados, bem como as compotas de doces. Pode-se destacar também que os produtos cultivados na agricultura permanecem na atualidade: o cultivo do milho crioulo, híbrido, (hoje são os transgênicos), a genética entre plantas, as medidas de terra, bem como o uso de defensivos agrícolas nas lavouras para combater os insetos. Já, como exemplos de saberes escolares do grupo 2 exemplificam-se os métodos de controle de natalidade, eliminação de fezes humanas, acompanhamentos médicos, tipos de exames, forma com que ocorriam os partos, higiene pessoal, bem como eram informados acerca de notícias, novidades e acontecimentos periódicos do seu estado, do país e do mundo. Esses questionamentos são importantes para compreendermos a nossa história, entendendo as modificações se comparado àquela de seus entrevistados, buscando no passado as lições para o futuro.

Numa análise mais detalhada a respeito da maneira como cada um desses dois conjuntos de saberes pode ser levado às salas de aulas, no ensino de Ciências, observando os relatos das entrevistas, percebe-se que as questões relacionadas aos saberes do tipo B, controle de natalidade antes do advento das pílulas, eliminação de fezes humanas anterior aos esgotos cloacais, os partos para o nascimento das crianças e os acompanhamentos médicos, são saberes que fazem parte da história recente, mas é improvável que precise reativá-los, já que foram superados por novas tecnologias e pela evolução da ciência. É pertinente estudar essas informações usadas, até mesmo pelos nossos avós, para ensinar aos estudantes como valorizá-las — no entanto elas, no mínimo, nos causam surpresa, quando não assombam. Assuntos relacionados à eliminação de fezes humanas podem ser atrativos, pois alimenta a curiosidade de como a água era encanada nos domicílios, destacando a profissão dos cubeiros, aqueles que recolhiam as fezes nas residências. É importante mostrar ao aluno a evolução decorrida com o passar dos tempos, relacionando a realidade atual do saneamento básico no Brasil, até mesmo em sua localidade.

Em relação aos exames médicos é possível perceber que, na antiguidade, a grande maioria das pessoas morriam de enfermidades, não esclarecidas e, muitas morriam precocemente. Grande parte das crianças eram levadas ao óbito, ainda no parto, por problemas ou moléstias que hoje são praticamente insignificantes, devido ao grande avanço científico às vacinas, aos exames e aos recursos hospitalares eficazes. Vale lembrar que as bases das novas tecnologias são voltadas às áreas da informática, da microeletrônica, da óptica, da radiação, da bioquímica e da biofísica. A esse avanço, também se destaca o nascimento das crianças, quando se ressalta a grande evolução medicinal, afinal hoje é possível visualizar cada etapa e cada detalhe da gestação, possibilitando a prevenção de doenças, bem como os cuidados necessários. Logo, quanto aos atendimentos médicos e gestão de saúde, os educandos têm a chance de compreender a valorização da educação, nos últimos anos, especialmente a do ensino superior. Outrora, o estudo era privilégio, apenas das classes mais elitizadas e



hoje abrange, praticamente, todos os níveis sociais. Tal estrutura eleva a demanda de profissionais, possibilita melhores avanços relacionados à pesquisa científica e à saúde pública. É importante destacar que as possibilidades de ingresso ao ensino superior, incentiva os alunos a estudar, a pesquisar e, conseqüentemente, a buscar novos conhecimentos, tornando-os mais autônomos.

Procurando definir caminhos aos saberes considerados do grupo 1, os quais podem ser analisados e reaproveitados beneficemente, sobressai o quão intensamente os conhecimentos primevos se prestam ao adensamento de uma necessária dimensão política para a educação, como por exemplo, quando o saber popular está relacionado ao uso de medicamentos laboratoriais para enfermidades, conservação de alimentos, formas de alimentação, produções agrícolas (uso de agroquímicos, impactos ambientais, poluição), biopirataria, genética das plantas, medidas de terras, higiene pessoal, utilização de pilhas e baterias devido à sua eficiência na produção de energia bem como a presença de metais pesados como cádmio e chumbo, explicar a forma de produção do vinho, utilização de cinzas para o branqueamento das roupas, as forma de comunicação como notícias, novidades e acontecimentos periódicos do Estado, país e do mundo.

A partir destes temas, espreita-se que muitas são as possibilidades de fazer uma contextualização com a atualidade, possibilitando ao aluno ampliar sua bagagem de conhecimentos, a partir da pesquisa e da investigação, assentado na realidade em que está inserido e tendo como mediação a fundamentação trazida na escola, a fim de chegar ao real saber escolar.

CONSIDERAÇÕES (QUASE) FINAIS: AVANÇOS E URGÊNCIAS

O conjunto de resultados coletados na pesquisa revelou aspectos importantes a serem contemplados para o rompimento dos paradigmas cartesianos tão presentes nas escolas. Nota-se que são diversas as possibilidades de ensinar ciências, basta conhecer o jovem, alvo da aprendizagem, priorizando suas necessidades e ansiedades, objetivando melhorar sua vida e da sociedade. Dessa forma, percebe-se que esta atividade passa a ser um trabalho interdisciplinar, talvez transdisciplinar e até mesmo indisciplinar, pois envolve tanto a área das ciências da natureza, como, através das histórias e diálogos entre alunos e sujeitos entrevistados, as ciências humanas, bem como as linguagens caracterizadas pela forma de expressar, contar as informações coletadas e descrever o que ouviram. Concomitantemente, se analisa a importância da pesquisa aos alunos, pois tiveram a oportunidade de estar em contato com pessoas mais experientes e por meio do diálogo observar seus hábitos e costumes, obtendo informações gerais. Nessas breves considerações, ressalta-se que o compromisso profissional e institucional é de fundamental importância, insistindo no olhar de que as ações escolares ocorram de forma mais coletiva, menos disciplinarizada e mais contextualizada com a realidade social, enfim, fazer uma real alfabetização científica.

REFERÊNCIAS:

CEOLIN, I. S. Diálogo entre três saberes acadêmicos, escolares e primevos ampliando a alfabetização científica. Frederico Westphalen. 2015,130f. Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Área de Concentração Educação, Nível de Mestrado, pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Câmpus de Frederico Westphalen – URI/FW.



O ENSINO DE QUÍMICA E BIOLOGIA ATRAVÉS DE UM ESTUDO DE CASO A PARTIR DO TEMA GERADOR DROGAS

Ana Carolina Gomes Miranda (PG)¹

Mara Elisa F. Braibante (PQ)²

Maurícus Selvero Pazinato(PQ)³

Palavras-Chave: Ensino de Química e Biologia. Estudo de Caso e Tema gerador.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem.

Resumo: Freire propõe a organização curricular baseada nos temas geradores que representam as contradições sociais vivenciadas pelos educandos, assim como o tema gerador representa a realidade a ser problematizada. Dentro desse contexto, este trabalho apresenta como o tema gerador “Drogas” emergiu a partir de uma investigação temática, realizada com a comunidade escolar de uma escola pública em Santa Maria-RS. Além disso, descreve a relação entre a Química e Biologia do álcool, droga que foi o foco deste trabalho, bem como a aplicação do caso, “Meu amigo Antônio” para contextualizar os conteúdos destas disciplinas através do tema emergido.

INTRODUÇÃO

Os pressupostos metodológicos da pedagogia freireana estão pautados na dialogicidade e problematização em torno da realidade e contradições sociais vivenciadas pelos estudantes, que se encontram representados nos temas geradores. Este tipo de abordagem pode favorecer com que o educando assumira uma postura mais ativa no processo de ensino e aprendizagem. Com isso, pode-se afirmar que esta perspectiva corrobora com os princípios metodológicos da aplicação de estudo de caso no ensino. Segundo Queiroz (2009), o estudo de caso é um método que proporciona aos estudantes direcionar sua própria aprendizagem, bem como desenvolver a capacidade de pesquisar e investigar aspectos científicos e sócio científicos presentes em situações reais ou simuladas.

Desta forma, este trabalho tem por objetivo analisar as implicações no processo de aprendizagem dos conteúdos de Química e Biologia, por meio da utilização de temas geradores e metodologias de ensino diferenciadas, como o estudo de caso.

ETAPAS PARA EMERSÃO DO TEMA GERADOR DROGAS

A obtenção dos temas geradores é um ato constante de investigação da realidade, proporcionando aos educandos a apreensão reflexiva dessa realidade e inserindo-os numa forma crítica de pensarem seu mundo (FREIRE, 2014):

O que se pretende investigar, realmente, não são os homens como se fossem peças anatômicas, mas o seu pensamento-linguagem referido a realidade, os níveis de percepção desta realidade, a sua visão de mundo, em que se encontram envolvidos seus “temas geradores” (FREIRE, 2014, p. 127).

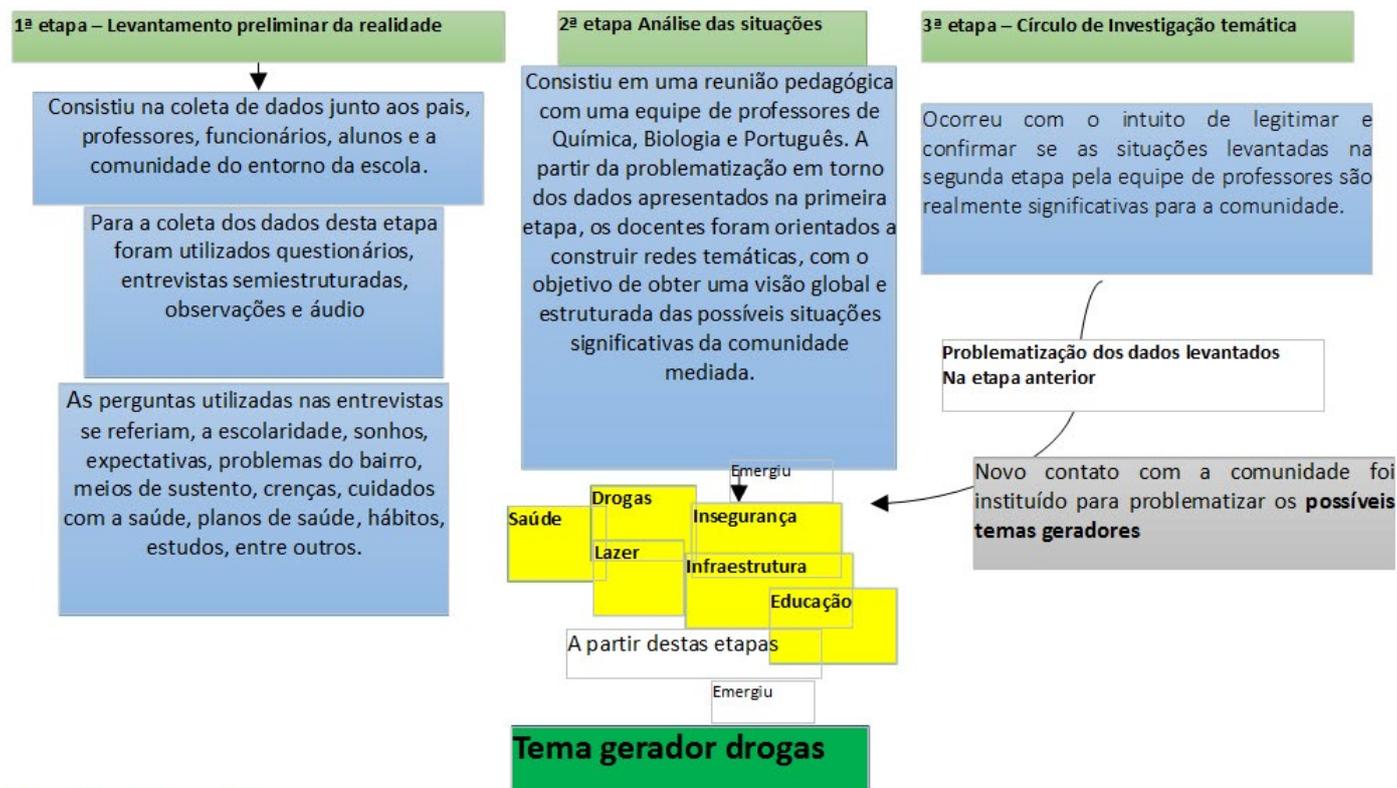
Neste contexto, para fazer emergir o tema gerador, segundo Freire (2014), é por meio de uma investigação temática. Delizoicov (2009) sistematizou a investigação temática proposta por Freire em cinco etapas: 1^a- levantamento preliminar da realidade, 2^a- análise das situações e escolha das codificações, 3^a- círculo de investigação temática, 4^a- Redução temática, seleção dos conteúdos necessários para a compreensão do tema gerador e 5^a- desenvolvimento do programa em sala de aula.

Desta forma, na Figura 1 é possível observar o caminho metodológico percorrido neste trabalho para a emersão do tema gerador “drogas”.

- 1 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, RS. carolinamiranda.ufsm@gmail.com.
- 2 Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, RS.
- 3 Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, RS.



Figura 1 – caminhos metodológicos para emergência do tema gerador drogas



Fonte: Os autores.

Os dados foram obtidos através de entrevistas e questionários aplicados a cerca de 150 membros da comunidade escolar, dentre eles: alunos do ensino médio, pais, professores, funcionários e moradores do entorno da escola. Dos resultados das duas primeiras etapas, emergiram os possíveis temas: saúde, drogas, lazer, insegurança, infraestrutura e educação. Na 3ª etapa, problematizou-se estes temas com toda comunidade escolar com o intuito de escolher o mais significativo, que foi Drogas.

Na 4ª etapa da investigação temática, foi realizada uma reunião pedagógica entre os professores com o objetivo de desenvolver um planejamento coletivo para selecionar os conteúdos científicos necessários para a compreensão do tema gerador emergido no *círculo de investigação temática*. Portanto, essa etapa encerra-se com a construção do programa de conteúdos de Química e Biologia a partir do tema gerador emergido.

É importante destacar, que durante a aplicação da pesquisa, foram desenvolvidos os conteúdos de Química e Biologia relacionados com as drogas, tanto lícitas, como ilícitas. Porém, será foco deste trabalho os conteúdos científicos relacionados ao álcool. Desta forma, a seguir, faremos uma breve pesquisa bibliográfica sobre os conteúdos de Química e Biologia e suas relações com o consumo da droga lícita, álcool.

A QUÍMICA E A BIOLOGIA DAS DROGAS

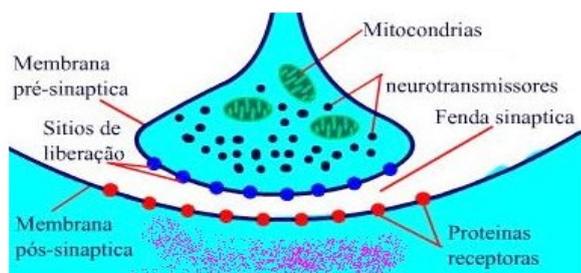
Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS, 2004), droga é qualquer substância capaz de modificar as funções de organismos vivos, resultado em mudanças fisiológicas ou de comportamento. Desta forma, para compreender como algumas drogas agem alterando as funções do sistema nervoso central, é necessário destacar alguns aspectos importantes do funcionamento desse sistema. Assim, as noções básicas do funcionamento do sistema nervoso central, bem como sua relação com as drogas, será nosso objeto de estudo.

A unidade básica de controle do sistema nervoso central é a sinapse. Na sinapse, o terminal pré-sináptico é separado por uma fenda sináptica do terminal pós-sináptico, assim, quando o neurônio (pré-sináptico) transmite uma



informação, ele libera substâncias químicas denominadas de neurotransmissores, esses transmissores são liberados na fenda sináptica, e subsequentemente, passando a “mensagem” para o neurônio pós-sináptico, que recebe a informação por meio de sítios específicos (proteínas receptoras) (GUYTON, 1985). A Figura 2 representa um esquema simplificado de uma sinapse.

Figura 2 - Anatomia funcional de uma sinapse 4



Fonte: dos autores

Neurotransmissores são substâncias químicas sintetizadas e liberadas pelos neurônios. A atuação dessas substâncias reflete o estado emocional, comportamental, a aprendizagem e a memória de um indivíduo. Dentre os neurotransmissores mais conhecidos estão: acetilcolina, norepinefrina, dopamina, noradrenalina, serotonina, GABA e ácido glutâmico. Cada substância é responsável por funções específicas e estão distribuídas no sistema nervoso central (MURPHY, 2000).

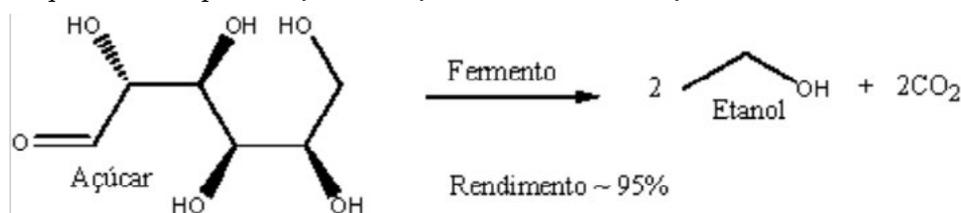
Álcool

O álcool é considerado uma droga psicotrópica, pois ele age inibindo os neurônios no sistema nervoso central (SNC), provocando mudanças de comportamento nos indivíduos que consomem esta substância (MURPHY, 2000).

Desta forma, o etanol é uma substância depressora do SNC e afeta a ação de vários neurotransmissores, dentre eles, o GABA. Assim, o álcool desestabiliza o GABA, um neurotransmissor responsável por inibir grande parte dos neurotransmissores que se encontram na fenda sináptica, alterando a configuração dos lipídeos da membrana, que faz com que esses receptores de GABA sejam abertos. Quando esses canais são abertos, o neurônio é inibido, ocasionando a alteração e diminuição da atividade do sistema nervoso central (BARREIRO e FRAGA, 2001).

O etanol pode ser obtido pela fermentação de açúcares e é o álcool presente em todas as bebidas alcoólicas. O processo usual de fermentação é caracterizado como a reação entre o fermento e à mistura de açúcares e água, catalisada pelas enzimas presentes na composição do fermento. Assim, essas enzimas promovem uma série de reações, convertendo o açúcar em álcool e CO_2 (RETONDO e FARIA, 2006), conforme a representação reacional no Esquema 1 a seguir:

Esquema 1 - Representação da reação da conversão do açúcar em etanol.



Fonte: RETONDO e FARIA, 2006, adaptado.

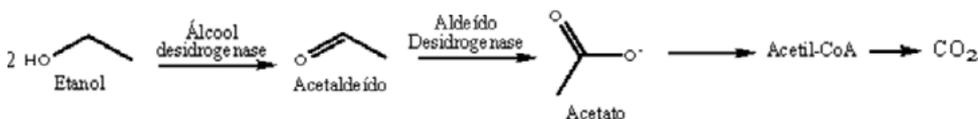
O processo de fermentação produz bebidas com o teor entre 12-15% de etanol, pois as enzimas do fermento são desativadas em concentrações muito elevadas. Quando o etanol é absorvido no trato-gastrointestinal é transportando através da circulação sanguínea até o fígado onde cerca de 80-90% desse álcool é oxidado. Assim, essa oxidação é catalisada por duas enzimas, a álcool desidrogenase, que catalisa a reação de formação do álcool em acetaldeído; e a

4 <<http://www.neuroredes.com.br/site/artigos/neuroteatro.htm>>. Acesso: 12/12/2014



aldeído desidrogenase, que catalisa o meio reacional para formação do ácido acético (Acetato) através do acetaldeído. Esse acetato é ativado enzimaticamente e transformado em Acetil-CoA, que em seguida é oxidado a CO_2 e H_2O nas mitocôndrias, através do ciclo de Krebs (LEHNINGER, 2000). O Esquema 2 representa a reação do metabolismo do álcool no fígado.

Esquema 2 - Esquema reacional do metabolismo do álcool no organismo.



Fonte: dos autores.

A ingestão de bebidas com teor alcoólico elevado pode causar intoxicações, pois o acetaldeído produzido pela reação de oxidação do etanol, é um composto tóxico para o organismo, provocando rubor facial, hipotensão, taquicardia e náuseas, além disso é o principal responsável pela sensação de ressaca. A seguir será apresentado a atividade didática desenvolvida relacionando os conhecimentos científicos com o tema gerador drogas.

METODOLOGIA DE ENSINO A PARTIR DO TEMA GERADOR EMERGIDO

Este trabalho faz parte de uma pesquisa de mestrado e foi desenvolvido com 35 alunos de duas turmas da 3ª série do ensino médio do Instituto Estadual Luiz Guilherme Prado Veppo, Santa Maria-RS. As intervenções foram planejadas em conjunto com os professores de Química e Biologia e a organização das aulas constituíram-se de seis situações de aprendizagem. Dentre elas, resgate das concepções prévias, problematização, sistematização do conhecimento, síntese, prática e verificação do conhecimento, aplicação do conhecimento e avaliação. Entretanto, neste trabalho será descrita somente a aplicação do conhecimento, em que foi elaborado e aplicado um estudo de caso.

A partir dos conhecimentos científicos desenvolvidos nas etapas anteriores à aplicação do conhecimento, os estudantes foram convidados a resolver o caso “Meu amigo Antônio”. Este caso foi elaborado com o objetivo de estimular os estudantes na resolução de problemas, na aplicação de conceitos científicos de Química e Biologia na prática bem como no desenvolvimento da capacidade de comunicação oral, escrita, pensamento crítico e trabalho em grupo. Após a divisão da turma em grupos, o caso foi entregue em forma de carta (Quadro 1), e cada grupo recebeu dois frascos contendo substâncias desconhecidas.

Quadro 1 – caso entregue aos estudantes.

Coqueiro Baixo, 15 de abril de 2014.

Olá José, como está? Não sei se ainda se lembra de mim, mas sou a Maria, mãe do Antônio, seu amigo de infância. Que época boa, que não volta mais, em que vocês eram apenas crianças brincando de pique esconde. Bom, eu estou escrevendo por que sei que você se formou em Química e preciso de sua ajuda! Infelizmente, meu filho se envolveu com coisas que não estão fazendo bem para a sua saúde. Estou muito preocupada com que possa estar acontecendo. Esses dias, entrei em seu quarto e vi uma caixa com várias garrafas sem rótulo, não faço ideia do que seja. Além disso, já faz uns três dias que ele está com alguns sintomas como: fraqueza, falta de apetite, pele e olhos amarelos e uma aparente desnutrição. Estou lhe enviando uma pequena quantidade desse líquido que encontrei no quarto dele. Será que tem como descobrir o que pode ser este líquido? Quais as consequências desta substância para o organismo? Será que esse líquido que está causando esses sintomas em Antônio? Por quê?

Também encontrei um exame médico que ele fez quando foi a Porto Alegre, porém não entendi nada. E como você sabe, estamos sem médicos no posto há meses. Olhando os resultados do exame, percebi que deu positivo para Gamaglutamil transpeptidase. Poderia me dizer o que significa?

Eu sei que não é médico, mas sei que é bastante estudioso! Poderia me ajudar com Antonio? Ele possui uma enorme consideração por ti e com certeza vai te escutar!

Muito obrigada e aguardo ansiosamente tua resposta,

Maria



Os estudantes foram orientados a escrever uma carta resposta para Maria contando toda a trajetória de sua pesquisa, incluindo a conversa que aconselha Antônio sobre o suposto problema. Com o intuito de auxiliar os alunos nessa etapa, foram disponibilizadas revistas de divulgação científica, artigos, livros e o laboratório de informática, bem como frascos com amostras do suposto líquido enviado por Maria. Após o período de uma semana, cada grupo apresentou o resultado da pesquisa para a solução do problema, bem como entregou por escrito a carta resposta destinada a “Maria”.

Finalizando as intervenções, e com objetivo de avaliar o atual nível do conhecimento do educando, foi aplicado um questionário diagnóstico final. As respostas e a avaliação das implicações do tema gerador e da metodologia de ensino aplicada, na aprendizagem dos estudantes, serão discutidas a seguir.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nas cartas dos estudantes foram criadas três categorias para análise da aplicação do caso, sendo elas: identificação e possíveis soluções para o problema, utilização do conhecimento científico para a resolução do caso e pesquisa. É importante ressaltar que estas categorias emergiram a partir da análise de conteúdo propostas por Bardin (1994). Esta metodologia de análise de dados é dividida em três etapas: na 1ª é desenvolvida uma pré-análise; na 2ª os textos são desmembrados em categorias; e, na 3ª etapa é realizado um tratamento de dados e interpretação.

De acordo com Sá e Queiroz (2009), na metodologia do estudo de caso, o problema, dilemas e os casos a serem solucionados são o elemento central do processo de aprendizagem. As autoras afirmam que para a contextualização dos conteúdos científicos, é viável partir de situações problemáticas reais e buscar conhecimento para entendê-las, identificá-las e então, solucioná-las. O caso aplicado proporcionou aos estudantes construir, em conjunto, soluções mais criativas para o problema, bem como identificar e criar hipóteses para sua resolução, conforme os relatos a seguir:

Grupo 2 - “Nós temos a missão de descobrir qual é a doença do nosso amigo, Antonio, devemos uma resposta a Maria. Precisamos descobrir que líquido é esse e o que significa Gamaglutamil transpeptidase no organismo. Antonio pode estar correndo perigo de vida e nós temos o dever de ajudá-lo”.

Grupo 3 - “Os sintomas descritos como: fraqueza, falta de apetite, pele e olhos amarelos e aparente desnutrição pode ser hepatite ou até mesmo uma cirrose. É preciso confirmar, vamos pesquisar sobre a Gamaglutamil transpeptidase e fazer os testes nas amostras recebidas”.

Analisando a carta produzida pelos estudantes, constatamos que o estudo de caso os motivou a pesquisar em diversas fontes bibliográficas. Isto pode ser observado no trecho retirado da carta do grupo 3:

Grupo 3 - “Para descobrir os sintomas que Antônio estava sentindo, precisamos pesquisar em vários sites sobre saúde e também pesquisamos bastante sobre Gamaglutamil transpeptidase que é uma enzima que é detectada em biopsias quando se tem uma grande quantidade de álcool no organismo”. O mais legal foi à pesquisa para descobrir o que continha nos frascos. A partir das pesquisas sobre os sintomas e a enzima, tivemos uma noção de o que seria o líquido, mas não sabíamos como confirmar, então pesquisamos e encontramos como fazer identificação de alcoóis, aí encontramos os reagentes necessários para fazer a identificação”.

Segundo Sá e Queiroz (2009), uma das principais características desse método é a pesquisa bibliográfica, visto que motiva o aluno a acessar, avaliar e utilizar as informações para solucionar o problema. Dessa forma, uma das habilidades desenvolvidas pelos estudantes foi à busca de informações em diferentes fontes.

No que se refere à aplicação e discussão dos conteúdos científicos a partir do problema proposto, observa-se que os estudantes conseguiram propor possíveis soluções baseados nos conteúdos estudados durante as intervenções.

Grupo 1 - Caro amigo Antônio, o álcool é uma droga e é o responsável por todos os sintomas que está sentindo, quando o álcool chega ao fígado ele é metabolizado, esse órgão tem o papel de se “livrar” do álcool consumido através de duas reações que tem como produto final o CO₂ e H₂O, o fígado não consegue metabolizar uma grande quantidade de álcool por hora, então acaba intoxicando o organismo



e causando sérias consequências para seu fígado. Somente cerca de 10% do etanol é eliminado pela urina e suor...”.

No trecho da carta produzido pelo grupo 1, fica evidente a compreensão dos estudantes em relação à importância da Química para compreender os malefícios causados pelas drogas lícitas. De acordo com Pozo (1998), o ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos bem como a utilização dos conhecimentos disponíveis para dar solução às situações propostas.

Dessa forma, com a aplicação do estudo de caso atingiu-se a proposta inicial da utilização dessa metodologia de ensino, que é estimular inserção à pesquisa e favorecer a tomada de decisão por parte dos estudantes, partindo de um tema gerador significativo para eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com desenvolvimento do presente trabalho foi possível perceber a importância da contextualização dos conteúdos de Química e Biologia por meio da realidade vivenciada pelos estudantes. A abordagem temática freireana, além de favorecer o processo de ensino e aprendizagem, também possibilitou ao aluno o desenvolvimento de competências e habilidades que podem contribuir para uma atuação de forma crítica em seu contexto social.

Por fim, é importante que esse tipo de investigação se torne uma prática no cotidiano das escolas, para que o ensino dos diferentes componentes curriculares tenha uma real significação para estudantes.

REFERÊNCIAS:

BARREIRO, Eliezer. J; FRAGA, Carlos. **Química medicinal, as bases moleculares da ação dos fármacos**. Porto Alegre: Artmed, 2001.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1994.

DELIZOICOV, Demetrio.; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 50. ed. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 2014.

GUYTON, Arthur. **Fisiologia Humana**. 6a ed., Rio de Janeiro: Guanabara, 1985.

LEHNINGER, A. L; NELSON, David. L; COX, Michael. **Princípios de Bioquímica**. 2 Ed. São Paulo: Sarvier, 2000.

MURPHY M. B. Dopamine: a role in the pathogenesis and treatment of hypertension. **Journal of Human Hypertension**, 2000.

RETONDO, C. G. FARIA, P. **Química das Sensações**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2006.

POZO, J. I. A **solução de problemas**: aprender a resolver, resolver para aprender. Porto Alegre: Artmed, 1998.

QUEIROZ, S. L.; SÁ, L. P.; FRANSCISCO, C. A. Estudos de Caso em Química. **Revista Química Nova**, São Paulo, vol. 30, n. 3, p. 731-739, 2009.

World Health Organization (OMS). **Global Status Report on Alcohol**. Geneva; 2004.



JOGO DIDÁTICO “TRINCA DAS LIGAÇÕES QUÍMICAS”: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DO CONTEÚDO DE LIGAÇÕES QUÍMICAS NO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Carolina Gomes Miranda (PG)¹

Letícia Muscope (IC)²

Larissa Andrades (IC)³

Frederico Ferraz (IC)⁴

Igor Amauri (IC)⁵

Diênniffer Rosa (IC)⁶

Palavras-Chave: Ensino de Química. Ligações Químicas. Jogos didáticos.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem-EAP

Resumo: Com o objetivo de favorecer o processo de aprendizagem dos conteúdos de ligações químicas, vários materiais didáticos vêm sendo elaborados e utilizados pelos professores da educação básica. Neste contexto, apresentamos a “trinca das ligações químicas”, que foi desenvolvido e construído na disciplina de seminários integrados do colégio estadual Tancredo Neves, localizado na cidade de Santa Maria, RS. Os jogos possuem um papel importante no processo de aprendizagem, pois a utilização de jogos em sala de aula vai além da sua função de facilitador da aprendizagem e da memorização de conceitos científicos. De acordo com Vygotsky (1989), os jogos estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de atividades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipe.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de estratégias modernas e simples, utilizando experimentos, jogos e outros recursos didáticos, é recomendado para dinamizar o processo de aprendizagem em Química. A utilização de jogos didáticos no processo de ensino e aprendizagem é defendida por muitos teóricos como, por exemplo, Piaget, Vigotsky, Freinet, entre outros. Consideram que as atividades lúdicas possuem grande importância na educação de crianças, adolescentes e adultos, pois nos momentos de maior descontração e desinibição, proporcionados pelos jogos, as pessoas se desbloqueiam e descontraem o que resulta maior aproximação, integração e interação do grupo, facilitando a aprendizagem (MIRANDA, et al, 2011).

Segundo Santana (2008), O jogo didático possui a finalidade educativa, onde existem jogos para todas as áreas do conhecimento e para todas as faixas etárias. O autor afirma que o jogo auxilia no desenvolvimento da criança e no interesse do adolescente, proporcionando uma aprendizagem mais motivadora e divertida. Desta forma, os jogos são capazes de promover o correto desenvolvimento psicológico, motor, físico, intelectual e social.

Neste contexto, a disciplina de seminários integrados, ofertada no novo ensino médio politécnico, possibilita o desenvolvimento de atividades diferenciadas e possui orientações para introduzir conceitos sobre a pesquisa na escola. Nesse sentido, optou-se por desenvolver um trabalho de pesquisa que considerou a importância de compreender as maiores dificuldades em Química dos alunos do 9º ano. Para isso, foi aplicado um questionário investigativo, indagando estes estudantes sobre suas maiores dificuldades na aprendizagem em Química. O conceito de ligações químicas foi o mais citado pelos alunos do ensino fundamental.

1 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências: Química da Vida e Saúde, Centro de

2 Colégio Estadual Tancredo Neves, Santa Maria, RS.

3 Colégio Estadual Tancredo Neves, Santa Maria, RS.

4 Colégio Estadual Tancredo Neves, Santa Maria, RS.

5 Colégio Estadual Tancredo Neves, Santa Maria, RS.

6 Colégio Estadual Tancredo Neves, Santa Maria, RS.



Para a compreensão do conteúdo de ligações químicas, que muitas vezes é apresentado de forma abstrata, é necessário o domínio de fórmulas e conceitos microscópicos, o que dificulta a sua aprendizagem por parte dos alunos. A utilização de jogos é uma ferramenta eficiente no ensino de Química, pois auxilia a aprendizagem de conceitos de uma forma motivadora, auxilia o professor a introduzir conceitos de difícil compreensão e possibilita a relação entre o nível microscópico e macroscópico.

A partir disso, construiu-se a presente proposta com o objetivo de contribuir para o aprendizado de ligações Químicas através de um jogo didático, intitulado de “trinca das ligações químicas”.

A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NO ENSINO

A importância da utilização dos jogos didáticos para o processo de ensino e aprendizagem já foi estudada por vários teóricos, como Kishimoto (1994), Piaget (1978), Vygotsky (1987, 1989).

A teoria de Vygotsky (1989) enfatiza que o processo de aprendizagem ocorre em dois níveis: o primeiro diz respeito ao que a criança consegue fazer sozinha sem ajuda do outro, chamado de *nível de desenvolvimento real*. E o *nível de desenvolvimento potencial*, aquilo que a criança só consegue fazer com o auxílio de outra pessoa. Nesse sentido, segundo o referido autor, o jogo assume uma importante função, pois além de desenvolver regras, prazer, interação social, construção de significados e comportamentos, o jogo atua na *zona de desenvolvimento proximal*, dessa forma, a criança consegue desenvolver certas atitudes sozinha em uma situação de jogo, as quais ainda não é capaz de realizar em uma situação de aprendizagem formal. Para Vygotsky, a criança não é capaz de construir sozinha “significados” somente a partir dos conteúdos de aprendizagem.

Kishimoto (1994) também defende o uso de jogos no processo educativo, para ele, o jogo favorece o aprendizado pelo erro e estimula a exploração e resolução de problemas. Esse aspecto corrobora com as ideias de Grandó (1995) que enfatiza que o jogo possibilita a investigação e exploração de conceitos subjacentes ao jogo. Nesse sentido, Borin (2004) afirma:

A atividade de jogar, se bem orientada, tem papel importante no desenvolvimento de habilidades de raciocínio como organização, atenção e concentração, tão necessárias para o aprendizado e para a resolução de problemas em geral. Também, no jogo, identificamos o desenvolvimento da linguagem, criatividade e raciocínio dedutivo, exigidos na escolha de uma jogada e na argumentação necessária durante a troca de informações (2004, p.8).

Neste contexto, podemos observar pelo quadro a seguir que o jogo está inserido nas práticas humanas desde os tempos primitivos. No Quadro 9 é apresentado um breve histórico sobre a utilização de jogos desde o século II antes de Cristo até meados século XX (SOARES, 2013).

Quadro 1 - Histórico da utilização e importância dos jogos

Século	História e importância dos jogos
II a. C.	Na Grécia, Aristóteles utilizava os jogos com crianças para imitar atividades adultas como forma de preparação para o futuro.
I a.C. a I d.C.	Em Roma, o jogo era destinado ao preparo físico com o propósito de formar soldados e cidadãos disciplinados e obedientes, além de prepará-los para as constantes guerras.
I d.C.	O interesse pelo jogo decresce, são considerados delituosos.
XVI	Com o aparecimento da Companhia de Jesus, através de Ignácio Loyola*, militar e nobre, reacende a importância dos jogos de exercícios para a formação do ser humano e defende sua utilização como recurso auxiliar do ensino. Além disso, o baralho adquire, nessa época, o status de jogo educativo por intermédio do padre, Thomas Murner. Para ensinar textos espanhóis de difícil compreensão, desenvolveu um jogo de cartas através de imagens, favorecendo um processo de aprendizado mais dinâmico.
XVII	Continua a expansão dos jogos de leitura preconizados por Locke (pai do empirismo), bem como a criação de jogos destinados a tarefa didática nas mais diversas áreas de ensino.
XVIII	Criaram-se jogos para ensinar Ciências à realeza e à aristocracia.



XIX	Ovide Decroly, médico e pedagogo alemão, elaborou uma diversidade de materiais para a educação de deficientes mentais, entre eles, jogos cartonados, que tiveram uma ampla aceitação no Brasil.
XX	Expansão da importância dos jogos, estimulados principalmente pela expansão de escolas infantis.

* Foi o fundador da Companhia de Jesus, cujos membros são conhecidos como os jesuítas, uma ordem religiosa católica romana, que teve grande importância na Reforma Católica. Fonte: dos autores.

A partir da análise do Quadro 1, é possível perceber que durante a história, os jogos assumiram múltiplas significações. Porém, independente da época, vale ressaltar que os jogos possuem um papel importante no processo de aprendizagem, pois a utilização de jogos em sala de aula vai além da sua função de facilitador da aprendizagem e da memorização de conceitos científicos. De acordo com Vygotsky (1989), os jogos estimulam a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança; aprimoram o desenvolvimento de atividades linguísticas, mentais e de concentração; e exercitam interações sociais e trabalho em equipe.

Neste contexto, no próximo item descreveremos a elaboração do jogo didático, suas regras, bem como os materiais necessários para sua construção.

A ELABORAÇÃO DO JOGO DIDÁTICO “TRINCA DAS LIGAÇÕES QUÍMICAS”

O baralho “trinca das ligações químicas”, é composto por 66 cartas, sendo que 22 cartas representam fórmulas de compostos iônicos, covalentes e metálicos; 22 representam a nomenclatura usual da ligação química, tais como: ligação iônica, ligação covalente e ligação metálica; e 22 cartas estão relacionadas ao conceito químico principal de cada uma das ligações.

A turma deverá ser dividida em grupos de até quatro alunos. Cada jogador recebe seis cartas com o objetivo de formar duas “trincas”, sequência de três cartas como exemplificado na Figura 1.

Figura 1 - Exemplo de uma trinca para o jogo.



Fonte: dos autores.

Dessa forma, as cartas são embaralhadas e cada estudante recebe seis. A sobra do baralho deve permanecer na mesa para eventuais trocas de cartas. O jogo inicia quando algum aluno começa “comprando” uma carta. Caso a mesma seja útil para o jogador, ele permanecerá com ela e descartará uma carta que não lhe seja útil. E assim seguirá sucessivamente até algum jogador conseguir formar as duas sequências de cartas de forma correta, vencendo a partida. É importante destacar que as cartas que são descartadas pelos jogadores, também poderão ser compradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Espera-se que esta abordagem diferenciada no ensino de ligações químicas possa favorecer o processo de aprendizagem destes conceitos. Visto que, na área de educação Química, é extremamente importante a utilização de



atividades diversificadas para contextualizar e construir conhecimentos, em detrimento da mera transmissão repetitivas de “verdades” prontas e acabadas (BRASIL, 2006)

Jogos didáticos torna-se bastante interessante para alunos do ensino médio e fundamental, quando relacionados aos conteúdos de ligações químicas, conceito de fundamental importância para a compreensão da Química, auxilia o aprendizado, bem como pode tornar as aulas mais atrativas e prazerosas. Além disso, o jogo a “trinca das ligações químicas”, pode ser um incentivo para que os professores busquem metodologias de ensino diferenciadas para o desenvolvimento dos conceitos químicos.

REFERÊNCIAS:

BORIN, J., Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática. 5ª. ed. São Paulo: CAEM / IME-USP, 2004.

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006.

GRANDO, R. C. O Jogo e suas Possibilidades Metodológicas no Processo EnsinoAprendizagem da Matemática. Dissertação (Mestrado em Educação). UNICAMP-Campinas, 1995.

KISHIMOTO, T. M. O Jogo e a Educação Infantil. São Paulo: Pioneira, 1994.

MIRANDA, A. C. G.; BRAIBANTE, M.E.F.; ADAIME, M. B.; PAZINATO, M. S.; Bomba: um jogo didático envolvendo reações químicas e compostos explosivos. Anais do 31º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2011.

PIAGET, J. A formação do símbolo na criança. Rio de Janeiro: Zahar, 1978

SANTANA, E. M. de; REZENDE, D. de B. O uso de jogos no ensino e aprendizagem de Química: Uma visão dos alunos do 9º ano do ensino fundamental. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, XIV, 2008, Curitiba. Anais do Encontro Nacional de Ensino de Química. Curitiba: UFPR/DQ, 2008.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química. Goiânia: Kelps, 2013

VYGOTSKY, L. S., A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1989.



O LÚDICO NA QUÍMICA: O VELHO BRINCAR INERENTEMENTE HUMANO, AINDA ATUAL AOS NOVOS ESPAÇOS E TEMPOS, E SEU RESGATE ESCOLAR

Ricardo de Souza Machado (PQ)¹

Palavras-chave: Lúdico. Interatividade. Aulas dinâmicas.

Área temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: O lúdico faz parte da história da humanidade, assim a vontade de aprender. É justamente isso que se verifica em todos os âmbitos das sociedades em quaisquer épocas, o que torna crível tornar uma aula bem mais interessante ao estudante em prol de sua aprendizagem. No entanto, ainda se observa comumente aulas excessivamente rotineiras, perdurando a lousa como se fosse único ou principal recurso de aprendizagem. Neste sentido, é preciso que o professor reinvente novas formas de abordagens ou estratégias de ação para que o estudante passe a ter maior interesse pelas aulas. Com esse objetivo, foram introduzidos alguns jogos durante a disciplina de Química; contudo, fica dito antemão, que há várias formas inovadoras de fugir da tradição pedagógica, e o lúdico é apenas uma das principais metodologias que podem ser aproveitadas por estudantes do ensino básico.

INTRODUÇÃO

A tradição secular da transmissão de conhecimento ainda é muito presente no cotidiano das escolas. Foi com esse propósito que se procurou desenvolver atividades mais dinâmicas e inerentes ao próprio ser humano de forma mais prazerosa, bem como o que foi desenvolvido neste trabalho em sala de aula.

Neste sentido, pode-se afirmar que o jogo é largamente inseparável da aprendizagem, pois é meio de contínua formação humana e cognitiva. Muito disso se observou através de inúmeras pesquisas. “O estudante aprende muito mais aquilo que for do seu inteiro interesse, bem como o que faz parte do seu dia a dia vinculado aos seus hábitos, tradições...” (ROSA, 2012).

Da mesma forma que as brincadeiras, os jogos e o lúdico devem fazer parte do centro de interesse do estudante, pois a sua idade é inerente ao seu próprio prazer pelo brincar, não deixá-lo fazer parte desse processo, pode ter um efeito nefasto em relação à sua aprendizagem justamente por não satisfazer seu desejo por esse tipo de atividade, ao negar-lhe o mesmo em sala de aula. “Uma criança que deixa de brincar na aula por medo de sofrer um castigo...” (DECROLY, p.18-19, 1929). O medo, junto com a tradição escolar, pode ser pernicioso ao seu desenvolvimento, entre outros fatores.

Portanto, não se pode mais conceber aulas sem o dinamismo, natural à idade das crianças e adolescentes, salutar na construção humana, tanto pelos valores de trocas sociais, quanto pelo desenvolvimento cognitivo.

A IMPORTÂNCIA DO LÚDICO NO DESENVOLVIMENTO HUMANO

Não é somente fora da escola que se deve priorizar o lúdico, mas o ato de brincar para a criança é tão importante para o seu desenvolvimento cognitivo como qualquer atividade relevante à sua aprendizagem; portanto, não se distingue da formação pedagógica da criança, nem mesmo da formação do adolescente.

Da mesma forma:

O brincar estimula a curiosidade, a iniciativa e a autoconfiança. Também proporciona aprendizagem, desenvolvimento da linguagem, do pensamento, da concentração e da atenção. Os jogos e brincadeiras são estimuladores da cognição, afeição, motivação e criatividade (MAFRA, p.11, 2008).

Para Piaget (1994) as brincadeiras e os jogos são importantes, sobretudo, em relação a regras não impostas pelo professor, as quais podem ser construídas pelos próprios estudantes, relevantes para estabelecer novos pontos de vista e para o desenvolvimento moral.

¹ ricardo_souzamach@hotmail.com



De outra forma, não se deve desvincular a interação entre os sujeitos e o lúdico ou através da transmissão social, segundo Falconi (2013): “Vygotsky estabelece uma relação estreita entre o jogo e aprendizagem, atribuindo-lhe uma grande importância para o desenvolvimento cognitivo resultante da interação entre a criança e as pessoas”. E, segundo o mesmo autor: “o jogo permite a elaboração de estruturas como classificação, ordenação, estruturação, resolução de problemas e estratégias de leitura e escrita”. Pois, a transmissão de signos tem grande relevância através de sucessivas gerações (VIGOTSKI, 1998).

O LÚDICO NA QUÍMICA

Da mesma forma que o lúdico é importante para qualquer disciplina, mesmo nas Ciências Humanas ou nas Linguagens, torna-se significativo também para a Química, sobretudo, se observarmos a sua idade em relação ao seu interesse por determinado jogo de Química.

Neste sentido, uma questão que sempre vale ressaltar, já bastante enfatizado nos últimos tempos, é a ineficiência das aulas de Química, excessivamente expositivas:

Em geral, a linguagem científica do professor não é facilmente compreendida pelos alunos durante as aulas expositivas, e os jogos podem promover discussões em que ocorrem interações entre as linguagens do professor e as dos estudantes, facilitando o estabelecimento de significados comuns a ambos e consequentemente a aprendizagem dos conceitos científicos trabalhados nos jogos (FACETOLA, *et al*, 2012).

Além disso, vários recursos podem ser utilizados pelo professor no universo lúdico de forma prazerosa como afirmado anteriormente:

O ensino de Química requer muitas vezes a utilização de recursos audiovisuais para tornar a construção do conhecimento bem mais objetiva e motivada para uma melhor aprendizagem. Neste contexto, o uso de jogos lúdicos é indispensável, pois além de promover a ação educacional estimula a aprendizagem de forma prazerosa (LUCENA; AZEVEDO, 2012).

Portanto, o ensino de Química não pode ser erguido ao nível da incompreensão, como muito se observa nas aulas de conhecimentos lógicos, ela deve ser facilitada de alguma forma através da intervenção do professor. Para isso, tais jogos devem ser estimuladores da passagem do abstrato para as operações mentais do estudante. Neste contexto, o professor deve sempre fazer análises ponderais críticas para atestar sua eficiência em sala de aula, modificando-a quando for necessária, junto aos estudantes.

Vejamos a seguir, uma das formas que podem ser trabalhados alguns jogos de Química, e como se deu na prática, algumas das atividades proporcionadas pelo professor.

DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Foram realizadas em duas escolas públicas de Porto Alegre, ao longo no ano de 2014, jogos de Química com sete turmas do ensino médio: cinco turmas de primeiro ano e duas de terceiro ano.

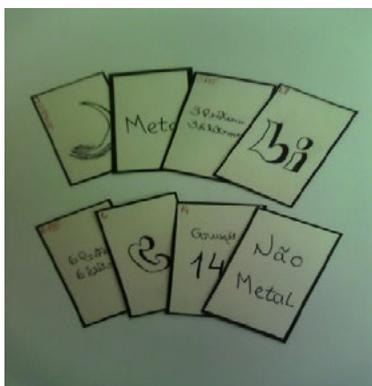
Pela proposta, os próprios estudantes confeccionaram seus jogos. Após o término desta produção, uma semana depois, os estudantes foram orientados que jogassem usando regras propostas pelo professor; no entanto, algumas vezes foram necessários acordos de regras entre professor e estudantes.

Todos os jogos foram elaborados pelo professor, sendo que este, durante as atividades, foi sondando as turmas para ir percebendo seus níveis de interesse durante as partidas. Por conseguinte, foi possível perceber que nem sempre os estudantes usavam as regras anteriormente propostas, o que ficou denotado também que regras coercitivas geralmente não são bem-aceitas pelo grupo. Em vários casos, foi necessária a intervenção do professor como orientador e facilitador, que também orientou para que fosse usada a tabela periódica o tempo todo.

Um dos jogos propostos foi um jogo de cartas relacionado à tabela periódica. Ganha quem primeiro conseguir efetuar o fechamento de duas quadras, como o coringa que substitui qualquer carta, o Lítio como átomo de comportamento metálico de três prótons, conforme representado nas Figuras 1A e 1B.



Figura 1A - sequência de duas quadras de um jogo sobre tabela periódica



Fonte: do autor.

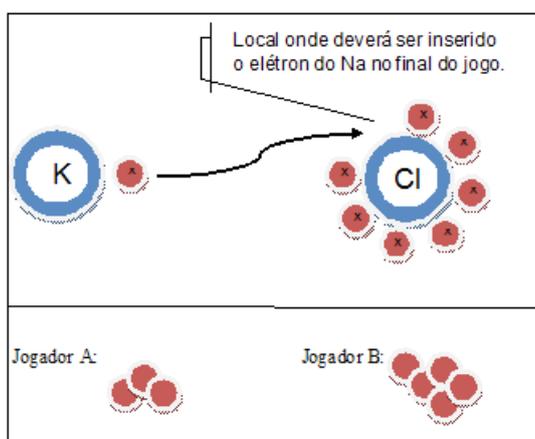
Figura 1B - Conjunto total de cartas sobre tabela periódica confeccionado por alunos



Fonte: do autor.

Já para o jogo relacionado às ligações químicas, as cartelas foram recortadas em círculo. As pequenas, por exemplo, as que aparecem com um X, representam os elétrons, enquanto as cartelinhas sem nenhuma letra representam um peso morto. Os jogadores só ficam sabendo se a cartelinha é contemplada com X no momento em que as mesmas são distribuídas, pois inicialmente ficam viradas para baixo para não serem identificadas. Em seguida, um jogador por vez, coloca na região em torno da cartela maior dos elementos a distribuição correta dos elétrons, conforme as Figuras 2A e 2B.

Figura 2A - jogo sobre ligações iônicas



Fonte: do autor.

Figura 2B - relação de regras do jogo sobre ligações iônicas



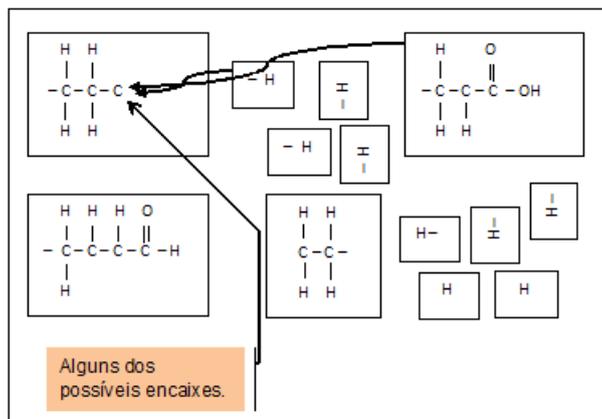
Fonte: do autor.

Pela Figura 2B, o jogador A é o vencedor por possuir, no final do jogo, uma quantidade menor de cartelinhas isentas da letra X.

Por fim, sobre as funções orgânicas também foi organizado um jogo, conforme a Figura 3.



Figura 3 - jogo envolvendo montagem de peças sobre Química Orgânica



Fonte: do autor.

O mesmo também foi confeccionado pelos estudantes com papel de cartaz. Da mesma forma, no início dos jogos as cartelas ficam viradas para que cada jogador não identifique as do seu adversário. Dispõe-se de um banco de compostos orgânicos em forma de fragmentos que devem ser conectados uns com os outros como num jogo de quebra-cabeças. Para este caso, as regras são mais passíveis de serem modificadas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Conseqüentemente, o que mais se verificou nestas aulas foram os níveis aumentados de interesse dos estudantes, saindo de uma apatia das aulas excessivamente expositivas a aulas mais dinâmicas em grupo, com várias trocas feitas de forma coletiva, dando ênfase à interatividade. Isso pôde ser verificado pelo que comentaram alguns desses estudantes:

Aluno 1: Foi proposta uma aula diferente para que não seja sempre a mesma coisa: só escrever. E o jogo foi bom para o aprendizado por ter sido divertido e criativo. Assim foi mais fácil entender a Química. Espero que venham outras atividades como as dos jogos.

Aluno 2: Os jogos de Química propostos pelo professor fizeram com que a turma se ajudasse bastante, isto é, a todos nós, pois os jogos foram muito legais, e também nos ajudaram a melhorar nossos conhecimentos em relação às aulas desta disciplina.

Além de um aprendizado mais consistente em relação à disciplina, os jogos proporcionaram momentos de convívio social, também muito importante em relação ao aprendizado coletivo e também solidário, como afirmaram juntas duas estudantes:

Alunas 3 e 4: Os jogos são bem criativos e ainda faz com que nós, os alunos, nos empenhamos mais em relação aos conteúdos de Química, como a tabela periódica, sem contar que passamos também conhecimentos e muita diversão, melhorando o convívio da turma.

A partir disso, verificou-se que os estudantes ficaram muito mais motivados pelas aulas, da mesma forma que o professor também demonstrou interesses em desvincular as suas aulas da tradição expositiva, não interativa, mas que nem sempre corresponde à satisfação total, e, sim uma melhora progressiva e nitidamente mais atrativa como pode ser demonstrado pelo relato de outra estudante:

Aluna 5: Bem! Sobre os jogos: foi supercriativo da parte do professor, mas notei que nem todos os alunos mostravam interesse, apesar de ser um jeito fácil de aprender. Talvez pudesse mudar somente um pouco, tendo aulas mistas, alternando com jogos e aulas teóricas, ou então vídeos, ou outras aulas igualmente instigantes.



Contudo, foi o que se procurou fazer. Provavelmente, e analisando o contexto de forma criteriosa, consegue-se atingir uma aula mais próxima da ideal, pois ficou entendido que as aulas devem ser dinâmicas, e que nem sempre é possível planejar aulas com o mesmo tipo de atividade, uma vez que os estudantes podem ficar estafados com o passar do tempo. Cabe sempre ao docente fazer determinadas intervenções, analisando o nível de interesse dos seus estudantes, tanto antes quanto durante o decorrer das atividades. Uma dessas intervenções, a qual não foi efetivada aqui, mas pretende-se para a próxima oportunidade de se trabalhar o lúdico, é a possibilidade dos estudantes escreverem o que aprenderam, tanto as regras dos jogos como a parte que condiz com o conteúdo ligado às mesmas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em suma, a linguagem dos sujeitos em ação permeia socialmente seus pares através da transmissão social, como se verificou através de Vigotski. Mas isso não é tudo: seus interesses permeiam os conteúdos transmitidos socialmente e, por isso, são assimilados mais eficazmente.

É assim que jogos de Química acabam sendo significativos aos estudantes por fazer parte de uma atividade de divertimento em grupo. Ao mesmo tempo, os estudantes aprendem brincando, se interagem através da utilização de símbolos da Química com as das regras do jogo com as quais se identificam; e ao executarem atividades lúdicas repetitivamente formam uma lembrança mais duradoura desse jogo simbólico.

Cabe perguntar-se por que, então, tais modelos mais eficazes não são largamente aproveitados por grande parte dos professores: não seria, provavelmente, em virtude da fossilização, excessivamente acomodada a essa cultura, aliada à falta de flexibilidade, bem como à falta de uma maior reflexão da práxis? Esta resposta certamente não é a única que vem ao encontro dos problemas em sala de aula, pois ela é ampla e complexa. Mas, desde já se pode afirmar: pesquisas atuais comprovam que aulas excessivamente tradicionais são ineficientes e diminuem o ritmo de aprendizagem (FREEMAN, 2014; FISCHER, 2014).

É importante ainda, além de tudo, e quando se tornar viável, articular jogos de Química com outras disciplinas, podendo ser através da elaboração dos mesmos, de forma criativa, que possa se interligar com áreas afins, devido à importância da interdisciplinaridade, bem como a importância da pesquisa sobre a qual o professor deve estar sempre atento e, da mesma forma, orientar os estudantes para a mesma; e, estarmos cientes que não é apenas o lúdico que pode ser trabalhado em sala de aula, pois existem outras metodologias que podem ser trabalhadas conjuntamente com os jogos, desde que seja feita de forma criativa e conectada com a realidade, inerente às práticas ligadas à compreensão de várias teorias no âmbito da pesquisa e do conhecimento.

REFERÊNCIAS:

ROSA, C. W.; FILHO, J. P. A. Evocação espontânea do pensamento metacognitivo nas aulas de física: estabelecendo comparações com as situações cotidianas. **Investigações em ensino de ciências**, UFRGS, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 7-19, 2012.

DECROLY, J. **Problemas de psicologia y de pedagogia**. Madri: Francisco Beltrán, 1929.

MAFRA, S. R. C. **O lúdico e o desenvolvimento da criança deficiente intelectual**. Secretaria de Estado da Educação, 2008.

PIAGET, J. **O juízo moral na criança**. 4º ed. São Paulo: Summus, 1994.

FALCONI, E. R. M.; SILVA, N. A. S. **Estratégias de trabalho para alunos com deficiência intelectual AEE**. Atendimento educacional especializado AEE. Acesso em 13 de julho de 2013.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

FACETOLA, P. B. M.; et al. Os jogos educacionais de cartas como estratégias de ensino em Química. **Química Nova na Escola**. v. 34, n. 4, p. 248-255, 2012

LUCENA, G. L.; AZEVEDO, M. S. Quizmica: um jogo virtual auxiliando o ensino de Química. **Revista Tecnologias na Educação**. v. 3, p. 1-11, 2012.



FREEMAN, S. et al. Active learning increases student performance in science, engineering and math. In: PROCEEDING OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES USA, 2014. Publicado on-line em 12 de maio de 2014.

FISCHER, A. V. et al. Visual environmental, attention allocation, and learning in young children: when too much of a good may be bad. In: PSYCHOLOGICAL SCIENCE, 2014. Publicado on-line em 21 de maio de 2014.



REFLEXÕES FORMATIVAS EM PROCESSO DE ESTÁGIO CURRICULAR DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Tatiana Maria Kapelinski (IC)

Fabiane de Andrade Leite (PQ)

tatikapelinski@gmail.com

Acadêmica do Curso de Química Licenciatura, 2ª Professora do Curso de Química Licenciatura. Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo – RS.

Palavras-Chave: Estágio Curricular Supervisionado III. Prática Reflexiva. Formação Inicial de Professores.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: Este trabalho tem por objetivo apresentar as reflexões de uma vivência realizada durante a formação inicial para a docência. A atividade foi organizada a partir do componente curricular Estágio Curricular Supervisionado III - Ciências no Ensino Fundamental do curso de Química, Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS/ Campus Cerro Largo, o qual possibilitou reflexões significativas para o processo de constituição docente. O processo de estágio foi realizado em uma turma do 9º ano do ensino fundamental. Com a vivência desse processo foi possível perceber, a partir da reflexão sobre a prática docente, como ocorre o processo de planejamento, execução e avaliação das ações didáticas, pois ao longo do processo foi possível a cada dia refletir e melhorar o trabalho docente, repensando e transformando as metodologias de ensino.

CONTRIBUIÇÕES DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO III: CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

A realização do Estágio Curricular Supervisionado III: Ciências no Ensino Fundamental no Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS *campus* Cerro Largo, apresenta como intencionalidade proporcionar aos licenciandos momentos diretamente ligados com a atuação em sala de aula. Neste período, os licenciandos vivenciam momentos de planejamento, execução e análise da prática docente a partir da articulação teoria/prática no contexto escolar da Educação Básica. Baccon e Arruda afirmam que estágio é de extrema importância para profissão docente e para a constituição do eu professor:

O estágio supervisionado tem uma função primordial na formação inicial do estudante da licenciatura. Seja na fase de observação, de participação, ou na de regência, o estagiário tem a possibilidade de se colocar em profunda reflexão, construindo ou desconstruindo expectativas sobre a profissão docente e sobre ser professor, a partir do contato direto com a realidade escolar. Além disso, o professor regente pode influenciar positiva ou negativamente na elaboração dos saberes docentes dos professores em formação, servindo de modelo ou, mesmo, de contra-exemplo para os mesmos (2010, p. 510).

Para Pimenta o estágio pode ser considerado como uma “oportunidade de aprendizagem da profissão docente e da construção da identidade profissional” (PIMENTA, 2004, p.99). Não podemos considerar o estágio apenas como mais um componente curricular técnico, seu objetivo deve ir além de ensinar conteúdos e modos de fazer a serem aplicados nas situações reais, e nesse momento, nesse primeiro passo o licenciando inicia a sua caminhada docente. Ainda, para Pimenta e Lima (2011, p. 06) “o estágio se constitui como um campo de conhecimento, o que significa atribuir-lhe um estatuto epistemológico que supera sua tradicional redução à atividade prática instrumental”.

Neste sentido, consideramos que a realização do estágio em sala de aula é etapa determinante para a formação inicial de professores e para o desenvolvimento profissional, pois após termos vivenciado este período, reconhecemos o início do processo de constituição docente. Também podemos afirmar que vamos adquirindo mais autonomia com relação ao trabalho docente, tendo em vista a possibilidade de coordenar as atividades diretamente relacionadas à sala de aula, como a elaboração dos planos de aula, metodologia, execução e reflexões. Cabe destacar, a importância do papel da supervisora do estágio que durante esse período coordenou, ajudou e mediou todo o processo vivenciado em sala de aula.

Assim, a realização do Estágio Supervisionado III: Ciências no Ensino Fundamental teve o início com a definição de alguns aspectos importantes, tais como a metodologia, construção de planos de aula e os recursos didáticos que



seriam utilizados em sala de aula. A maneira de trabalhar os conteúdos, bem como o planejamento geral das aulas foi revisto várias vezes, buscando sempre diversificar com o uso de várias metodologias que possibilitassem aos alunos a melhoria de compreensão acerca dos temas abordados. Sendo assim, o estágio pode se constituir como um campo de conhecimento, possibilitando que o professor torne-se um profissional reflexivo.

Para Alarcão (2011, p.44) a noção de “professor reflexivo está baseada na consciência da capacidade de pensamento e reflexão que caracteriza o ser humano como criativo e não como mero reproduzidor de ideias e práticas que lhe são exteriores”. Nesta mesma perspectiva, Schön (2007) afirma que as ações desenvolvidas pelos formandos devem ser sempre refletidas, pois é na reflexão sobre as práticas desenvolvidas, avaliadas e continuamente re-aferidas, que se reconstrói o conhecimento prévio, tornando emergente da própria prática uma nova compreensão dos fenômenos em análise, numa perspectiva integradora dos referenciais teóricos e da informação que apenas na prática reside, assim o processo reflexivo tem sido essencial no processo de ensino e aprendizagem.

A reflexão implica em um processo de busca interior, vem, a princípio, criar a possibilidade de tornar a ideologia visível, para que, a partir daí, as ações comunicativas presentes sejam entendidas e transformações na metodologia de trabalho possa ocorrer. No entanto, a reflexão realizada sobre a ação e para a ação é de fundamental importância, pois elas podem ser utilizadas como estratégias para potencializar a reflexão na ação.

Neste sentido, durante a realização do Estágio Supervisionado III: Ciências no Ensino Fundamental, nossas intenções buscavam o constante processo de reflexão sobre a prática docente, sobre a metodologia utilizada e também as formas de avaliação, para isso após o término de cada aula, damos prioridade para a escrita reflexiva no diário de bordo, o qual se constituiu como importante parceiro no dia a dia do professor.

O diário se constitui como um recurso metodológico do processo educacional. Sua utilização permite refletir sobre o que está acontecendo no espaço escolar em que está imerso. Torna-se assim um guia para a reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de decisões mais fundamentais do professor, um instrumento para detectar problemas e explicitar concepções, para mudar/permeiar concepções, como também para transformar a prática docente. Por meio do diário, pode-se realizar focalizações na problemática que se aborda, sem perder as referências ao contexto. Por último, propicia também a escrita e o processo de investigação e reflexão do professor.

Com essas considerações destacamos a importância deste processo para melhor compreender o ato de planejar, o qual constitui-se como fundamental para o professor pesquisador e reflexivo. Nossa vida diária requer momentos de planejamento, então desde cedo somos instigados a planejar, entretanto, esta ação é cada vez menos realizada pelos professores, posto que demanda tempo e a realização de leituras norteadoras.

Com esse propósito, buscamos realizar o planejamento de momentos práticos em que os estudantes pudessem vivenciar fatos relacionados aos conceitos que seriam trabalhados. Nesse processo, constatamos a experimentação como uma atividade fundamental para o processo de aprendizagem no ensino de Ciências e, quanto a isso, muitas pesquisas destacam o processo de experimentação no ensino e suas contribuições.

Para Silva e Zanon, 2000, os professores de Química e de Ciências Naturais, de modo geral, mostram-se amiúde pouco satisfeitos com as condições infraestruturais de suas escolas, principalmente aqueles que atuam em instituições públicas. Com frequência, justificam o não desenvolvimento das atividades experimentais devido à falta destas condições infraestruturais. Não obstante, pouco problematizam o modo de realizar os experimentos, o que pode ser explicado, em Investigações em Ensino de Ciências parte, por suas crenças na promoção incondicional da aprendizagem por meio da experimentação.

Para Guimarães, 2009:

No ensino de ciências, a experimentação pode ser uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais que permitam a contextualização e o estímulo de questionamentos de investigação. Nessa perspectiva, o conteúdo a ser trabalhado caracteriza-se como resposta aos questionamentos feitos pelos educandos durante a interação com o contexto criado (p. 198).

Ainda, segundo Lima *et al.* (1999), a experimentação inter-relaciona o aprendiz e os objetos de seu conhecimento, a teoria e a prática, ou seja, une a interpretação do sujeito aos fenômenos e processos naturais observados, pautados não



apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas pelos saberes e hipóteses levantadas pelos estudantes, diante de situações desafiadoras.

Conforme Hodson (1994), apud Silva e Zanon (2000), o ensino experimental precisa envolver menos prática e mais reflexão. Para isso, nas práticas realizadas ao longo do processo de estágio, além da discussão em aula, sempre foram propostos momentos de escrita sobre a prática, bem como a utilização de representações, referentes ao experimento a fim de fortalecer a linguagem do estudante. A prática só pela prática não auxilia no aprendizado, deve haver reflexão, e abordar nesta prática aspectos importantes. A escrita tem, com o objetivo, verificar se o conteúdo que foi abordado reverteu-se em conhecimento, ou, se o aluno está apropriando dele. “A escrita e o questionamento são possibilidades de registro e exercício da crítica” e que podem possibilitar certo reconhecimento do “papel da experimentação contextualizada e não apenas como um momento de comprovação de teorias” (GÜLLICH; SILVA, 2011, [s. p.]).

AÇÕES E REFLEXÕES ACERCA DE UMA ATIVIDADE EXPERIMENTAL REALIZADA EM PROCESSO DE ESTÁGIO CURRICULAR

As atividades de Estágio Curricular Supervisionado III: Ciências no ensino fundamental aqui apresentadas se referem ao processo realizado em uma turma de 9º ano de ensino fundamental em uma escola pública no município de Guarani das Missões/RS. Neste apresentamos as reflexões realizadas a partir de uma ação didática planejada e executada ao longo de dez semanas.

O tema desenvolvido no planejamento trata do estudo das forças em mecânica, mais especificamente, trabalhamos sobre conceito e aplicação de força, unidades de medida da intensidade da força, representação gráfica da força (vetor), história de Newton, Leis de Newton e suas aplicações, força de tração e força de atrito e a diferença de massa e força. Esses conteúdos foram trabalhados através de aulas expositivas e dialogadas, atividades em grupos, experimentos, exercícios, leituras, vídeos, experimentos, simulação no computador, apresentação em slides, revisão através de uma gincana sobre as leis de Newton e avaliação escrita.

Buscamos aqui, relatar um pouco sobre a maneira com que trabalhamos as leis de Newton, a qual ocorre de forma matematizada na maioria das escolas, o que podemos constatar através do encaminhamento da professora titular da turma, sendo que ela nos entregou no primeiro dia de aula uma apostila com problemas sobre cada lei de Newton, neste material observamos que antes de cada grupo de atividades estava um exemplo de como fazer para que os estudantes pudessem seguir o modelo.

Preocupadas com tal encaminhamento, nos propomos a trabalhar os conceitos de força de maneira diferenciada, não apenas utilizando modelos pré-estabelecidos, mas sim utilizando recursos mais dinâmicos e atraentes para que os estudantes se interessassem pelo conteúdo. Sendo assim, organizamos a turma em grupos de 3 a 4 pessoas, cada grupo recebeu um desafio a ser realizado e depois apresentado aos colegas, cada desafio tratava de uma das leis de Newton. Buscamos apresentar os materiais que poderiam ser utilizados e ao final uma pergunta: Proponha uma explicação sobre o que aconteceu?

Antes de iniciar a aula em que seriam apresentados os resultados de cada grupo podemos afirmar que a ansiedade e a curiosidade estavam presentes, pois a atividade proposta torna o planejamento imprevisível o que gerou uma certa angústia de não estarmos sabendo o que iria ocorrer.

Em relação a aula de apresentação dos desafios propostos sobre as leis de Newton afirmamos que estas se tornaram as melhores de todo o estágio, pois a explicação do conteúdo ocorreu de forma muito intensa e ao mesmo tempo fácil, pois as contribuições vinham dos próprios estudantes, estes iam discutindo e ao mesmo tempo prestando muita atenção, perguntavam e assim tiravam suas dúvidas.

Os grupos que apresentaram se superaram e, como professoras, podemos afirmar a importância do papel da mediação o qual faz com que afirmamos o quanto é bom ser professor, a cada dia uma descoberta nova, um conhecimento novo, como é bom ensinar e o aluno aprender e achar importante esse conteúdo para a vida dele.

Cabe destacar que ao iniciar o processo de estágio nessa turma as características compartilhadas pelos colegas professores eram de que se tratava de uma das piores turmas da escola, o que a vivência fez com que questionássemos tal designação, muitos professores generalizam, dizem que a turma é ruim tendo em vista o comportamento de alguns estudantes, mas por que será que estes não sentem interesse em estudar? O que está sendo trabalhado é importante para eles?



Nas aulas realizadas no decorrer do estágio, buscamos olhar nos olhos de todos os estudantes, a fim de reconhecer qual está compreendendo o que estamos trabalhando, qual está cansado, qual está prestando atenção na aula e qual não está. Essas constatações são possíveis porque prestamos atenção nos alunos, conhecemos os alunos não apenas em sala de aula, mas buscamos conhecer também os contextos familiares em que cada um vive.

Após a realização deste momento prático reafirmamos que, através da utilização dos experimentos, os estudantes compreendem de forma mais efetiva os conceitos relacionados com as leis de Newton, também a realização das atividades práticas desafiadoras tivemos uma maior convivência com os estudantes. A fim de verificar as aprendizagens planejamos como revisão um bingo, e também um Quis, os quais se constituíram como momentos de descontração e compartilhamento coletivo de conhecimentos.

Figura 1 - Atividades realizadas com o 9º ano



Fonte: das autoras.

Assim a cada aula construíamos juntos o conhecimento sobre as leis de Newton, com questionamentos íamos construindo respostas e ao final tínhamos no quadro o enunciado da lei que estudamos no dia, os exemplos e aplicações da lei no dia a dia. Ainda, como mais uma forma de avaliação do aprendizado os estudantes eram instigados a representar no seu caderno um dos experimentos trabalhados na aula bem como a explicação sobre o que aconteceu, esta etapa de escrita é muito importante para atividade ser significada pelo aluno.

COMPARTILHANDO CONHECIMENTO: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enquanto docente compreendemos que o trabalho desenvolvido em sala de aula deve ser acompanhado de reflexões, essas fazem com que o professor busque a cada dia melhorar sua metodologia de ensino. Tais memórias configuram-se como um diário, a cada passagem da aula no diário de bordo escrevíamos sobre as frustrações, anseios, alegrias e sobre a metodologia de trabalho.

Após o compartilhamento da atividade desenvolvida ao longo de nossa vivência na docência, constatamos a importância de quatro passos que permitem uma constituição docente mais significativa, o primeiro, o planejamento compartilhado, na sequência a vivência deste processo no coletivo e em seguida a reflexão, com a reflexão dos erros e acertos buscamos melhorar a metodologia.

Após as reflexões de cada aula, reconhecemos a importância do trabalho de escrita para a reconstrução do processo de ensinar. Muitas vezes, após dar o sinal para os estudantes irem para casa, os pensamentos a respeito do que havia ocorrido estavam tão presentes que precisávamos fazer o registro, isto foi se tornando um hábito.

Pensar sobre o quanto a aula poderia ter sido melhor estava sempre presente, algumas questões nos acompanhavam, como: será que foi a melhor maneira de ensinar? A cada insatisfação ou até mesmo frustrações, a vontade de melhorar é muito maior e é o faz com que buscamos nos constituir a cada dia como profissionais mais qualificados e preocupados com a qualidade de ensino.



Nesse sentido, o estágio, para nós, é considerado uma atividade balizadora para a formação de professores, o qual possibilita a oportunidade de vivenciar o cotidiano escolar e da sala de aula, refletindo sobre a prática realizada em sala de aula e traçando novas metodologias para prática docente. Todas as ações realizadas durante as aulas e até mesmo fora do ambiente escolar tiveram como finalidade auxiliar os estudantes no processo de ensino e de aprendizagem. Acreditamos assim, que cabe a todos nós, futuros professores, nos empenharmos para construirmos um ensino de Ciências mais investigativo, voltado para a construção de valores fundamentais para o aprendizado, para o desenvolvimento da cidadania e da dignidade humana.

REFERÊNCIAS

- ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva. 8 ed. Coleção questões da nossa época.** São Paulo: Cortez, 2011.
- BACCON, A. L. P.; ARRUDA, S. M. Saberes docentes na formação inicial do professor de Física: elaborando sentidos para o estágio supervisionado. **Ciência & Educação.** V. 16, n.3, p. 507-524, 2010.
- GUIMARÃES C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova Na Escola**, Vol. 31, N° 3, Agosto 2009.
- GÜLLICH, R. I. C.; SILVA, H. A. O **Enredo da Experimentação no livro didático**: Construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas? ANAIS do V EREBIO e IV ICASE. Londrina – PR: UEL, 2011.
- LIMA, M. E. C. C.; JÚNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. **Aprender ciências** – Um mundo de materiais. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 1999.
- PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L.; **Estágio e Docência.** 6ª Ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- PIMENTA, S.G. (org.). **O estágio e a docência.** São Paulo: Cortez, 2004.
- SCHÖN, D. A. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P. e ARAGÃO, R. M. R. (orgs.). **O Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000.



BUSCANDO A INTERDISCIPLINARIDADE: UM RELATO

Gabriela Rosa de Farias (IC)¹

Simone Peçanha da Cunha (FM)²

Dioni de Melo Machado (IC)³

Graciela Vargas dos Santos (IC)⁴

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade, Escola, Pibid.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: Este artigo aborda a busca pela interdisciplinaridade no ensino médio e a importância de sua inserção na construção do conhecimento tanto dentro quanto fora de sala de aula, pelos alunos de graduação em Química bolsistas do Programa Pibid. Demonstra também, algumas dificuldades encontradas para conseguir concretizá-la, bem como demonstra a importância do Programa Pibid e suas ações para a formação dos futuros licenciados.

INTRODUÇÃO

A articulação entre Universidade e Escola, vem sendo uma alternativa para promover a troca de saberes entre estas instituições de ensino. Em ambas observa-se a necessidade crescente da contextualização e da vivência da interdisciplinaridade para uma aprendizagem significativa. Para PETRUCCI e BATISTIN (2006),

Ensinar requer arte por parte do docente, que precisa envolver o aluno e fazer com ele se encante com o saber. O professor precisa promover a curiosidade, a segurança e a criatividade para que o principal objetivo educacional, a aprendizagem do aluno, seja alcançado (2006).

Para entendermos o tema, é preciso primeiro conhecer as diferenças entre interdisciplinaridade, multidisciplinaridade e transdisciplinaridade. A multidisciplinaridade ocorre quando um tema é abordado por diversas disciplinas sem uma relação direta entre elas. A interdisciplinaridade ocorre quando duas ou mais disciplinas relacionam seus conteúdos para aprofundar o conhecimento, já a transdisciplinaridade é mais complexa, é onde a divisão por disciplinas, que hoje conhecemos, deixa de existir, mas essa prática somente será viável quando não houver mais a fragmentação do conhecimento.

Segundo PIAGET (1981), a interdisciplinaridade é o intercâmbio mútuo e integração recíproca entre várias ciências, é uma interação entre as ciências, que deveria conduzir à transdisciplinaridade, que por sua vez seria a integração global e unitária das ciências, onde não haveria fronteiras, em que não se tem o limite de onde termina a Matemática e começa a Química, por exemplo.

De acordo com BALBINOT (2005), a escola deve ser mais ousada, inovadora e prazerosa, para que o aluno construa seus saberes, com alegria e prazer, possibilitando a criatividade e o pensar criticamente. E é com base nisso que a escola e professores não devem temer arriscar, buscar o rompimento de fronteiras e a interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade proporciona uma nova visão do conhecimento, uma forma de busca integral do mesmo, visando garantir a construção de um conhecimento global, proporcionando um diálogo entre as disciplinas, relacionando-as entre si para a compreensão da realidade. No Brasil a interdisciplinaridade começa a ser abordada a partir da Lei de Diretrizes e Bases n° 5692/71, e com a LBD n° 9394/96.

A interdisciplinaridade supõe que um eixo integrador, que pode ser o objeto de conhecimento, um projeto de investigação, um plano de intervenção. Nesse sentido, ela deve partir da necessidade sentida

1 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. farias.gabe@gmail.com.

2 Colégio Estadual Piratini.

3 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

4 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.



pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai atenção de mais de um olhar, talvez vários (BRASIL, 2002).

Na busca por ações interdisciplinares na Escola, nosso trabalho mostra os primeiros momentos de vivência e convivência de grupos de alunos e professores das áreas de Educação Física, Física e Química, e também sobre a interação entre a Universidade e Escola dentro do Projeto Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), financiado pela Capes, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

METODOLOGIA

Inicialmente, os 15 Licenciandos e 3 Professores Supervisores das três áreas (Educação Física, Física e Química), reuniram-se para buscar alternativas para promover ações interdisciplinares entre as mesmas. A primeira atividade promovida foi uma Gincana Interdisciplinar realizada em três dias distintos.

No primeiro dia ocorreu uma visita ao Laboratório de Avaliação e Pesquisa em Atividade Física (LAPAFI) da PUCRS onde os alunos puderam participar do teste do Ergoespirômetro ou teste de esforço cardiopulmonar, que tem como objetivo medir a capacidade do corpo em realizar as trocas gasosas, fornecendo uma avaliação objetiva da capacidade e/ou limitação ao exercício físico.

No segundo dia de gincana, os alunos se dividiram em três equipes, as quais receberam um nome e uma cor de bandeira, e realizaram uma atividade física chamada suicídio que consiste em correr até pontos determinados, com a maior velocidade possível, voltando ao ponto inicial e realizando a tarefa até um segundo ponto, e assim sucessivamente até passar por todos os pontos marcados na quadra de esportes. A seguir os Pibidianos trabalharam assuntos relativos à atividade realizada como respiração aeróbia, formação do Lactato no organismo, velocidade média entre outros, e propuseram a que os alunos resolvessem “cruzadinhas” que continham perguntas referentes aos assuntos trabalhados.

Figura 1 - Atividades da Gincana Interdisciplinar



Fonte: dos autores.

No terceiro e último dia da Gincana Interdisciplinar das áreas de Ed. Física, Física e Química ocorreu uma pesagem das mochilas de todos os integrantes das equipes e um diálogo sobre os malefícios de do excesso de peso das mesmas. Após as pesagens, os alunos foram levados à Sala Interativa para a apresentação das três áreas sobre equilíbrio, hormônios e elementos químicos presentes no organismo, entre outros assuntos. Os alunos participaram de atividades propostas pelos bolsistas e responderam algumas perguntas referentes às apresentações.



A última tarefa proposta foi o *Slackline*. Os alunos andaram sobre a corda esticada no pátio do Colégio, podendo vivenciar o quanto é importante o equilíbrio corporal. No *Slackline* tinham 3 marcações que deveriam ser ultrapassadas pelos integrantes de cada equipe.

A segunda atividade promovida a fim de prover a interdisciplinaridades foi a Feira da Saúde, onde o objetivo era promover atividades simultâneas das três áreas durante o intervalo das provas finais, através de stands com temas relacionados à saúde. A Ed. Física ficou responsável pelos stands do Corpo Humano, Saúde de forma prática, Postura e qualidade de Vida, onde foram trabalhados o funcionamento de um corpo humano saudável, pressão arterial e IMC (índice de massa corpórea), e postura, respectivamente. A Física ficou responsável pelos tópicos de incidência de raios solares, malefícios para o corpo, cuidados com a pele e uso de protetor solar, no stand de Raios Solares.

Figura 2 - Atividades da Feira da Saúde



Fonte: dos autores.

Já a Química tinha a responsabilidade do *stand* sobre o Cigarro, mostrando a composição do mesmo, e seus malefícios através da realização um experimento que simula o organismo fumando. A feira contou ainda, com uma mostra de Cinema Saudável, com vídeos curtos falando sobre bem-estar, cuidados com o corpo, saúde, e efeitos do cigarro no organismo.

Figura 3 - Atividades realizadas pela Química



Fonte: dos autores.



Figura 4 - Cartilha da Feira da Saúde



Fonte: dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo THIESEN (2008), a realização de um projeto interdisciplinar possibilita o aprofundamento da compreensão, da relação entre teoria e prática, contribui para uma formação mais crítica, criativa e responsável e coloca escola e educadores diante de novos desafios. Assim, trabalhar em projetos interdisciplinares, leva-nos a relacionar a teoria e a prática, tendo em vista o desenvolvimento de um trabalho entre as áreas dos saberes.

Observou-se que na primeira atividade, Gincana Interdisciplinar, os Licenciandos se mantiveram muito próximos às suas áreas de formação. Os primeiros contatos, na tentativa de fazer interdisciplinaridade, aconteceram basicamente na busca por suporte na outra área quando havia algum problema específico. Na segunda atividade ocorreu um melhor desenvolvimento das atividades em busca da interdisciplinaridade, mas esta ainda não foi alcançada.

Com diferentes temas podendo ser abordados pelas três áreas escolheu-se a saúde e o corpo humano para ser trabalhados nas duas atividades, pois os Pibidianos concordam com MASSETO (2000), que diz que na escola, o professor tem um papel extremamente importante enquanto mediador entre o aluno e o conhecimento, facilitando, incentivando e motivando a aprendizagem. Ao desenvolver um conteúdo de forma a permitir que o estudante colha, relacione, organize, manuseie, e debata as informações com seus colegas e professor, produzindo um conhecimento significativo que se relacione ao seu mundo, possibilitando que este desenvolva uma compreensão da sua realidade social e humana, onde está inserido, proporcionando uma educação transformadora. Desta forma os alunos não adquirem apenas o conhecimento formal, mas se apropriam de outras formas de conhecimento que os tornam cidadãos mais conscientes e críticos.

Ambas as atividades acabaram por se tornar atividades mais multidisciplinares do que interdisciplinares, mesmo assim receberam elogios por parte dos alunos da Escola parceira, bem como sua efetiva participação nas atividades propostas. Consolidando assim, o trabalho desenvolvido pelas três áreas de saberes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Comparando-se as duas atividades promovidas, percebe-se que o Pibid vem ganhando a confiança dos estudantes, sinal disto é a sua participação em maior número na segunda atividade conjunta desenvolvida pelo grupo (Feira da Saúde).



Diante do exposto, nota-se que ainda não pôde ser verificada a interdisciplinaridade, entretanto, está-se realizando reuniões e discussões para a elaboração da próxima etapa que é a construção de atividades conjuntas que possam realmente promovê-la.

Vale lembrar ainda que, desde o seu início, o Pibid tem se consolidado como uma iniciativa muito importante no que diz respeito à formação inicial dos acadêmicos das Licenciaturas, promovendo um maior contato entre Universidade e Escola.

REFERÊNCIAS:

BALBINOT, Margarete C. **Uso de modelos, numa perspectiva lúdica, no Ensino de Ciências.** Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2010/Ciencias/Artigos/perspectiva_ludica.pdf>. Acesso em: 16/12/2014.

BRASIL. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/Semtec, 2002.

MASETTO, M. T. **Mediação pedagógica e o uso da tecnologia.** In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica.* São Paulo: Papyrus, 2000.

PETRUCCI, V. B. C.; BATISTON, R. R. **Estratégias de ensino e avaliação de aprendizagem em contabilidade.** In: PELEIAS, I. R. (Org.) *Didática do Ensino da contabilidade.* São Paulo: Saraiva, 2006.

PIAGET, J. **Problèmes Généraux de la Recherche Interdisciplinaire et Mécanismes Communs.** In: PIAGET, J., *Épistémologie des Sciences de l'Homme.* Paris: Gallimard, 1981.

THIESEN, Juarez da Silva. **A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem.** *Revista brasileira de educação.* São Paulo. V. 13 n. 39 p. 548, 2008.



FITORREMEDIAÇÃO DO SOLO: PROPOSTA PARA O ENSINO DE QUÍMICA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS RURAIS

Gabriella Eldereti Machado (PQ)¹

Palavras-Chave: Fitorremediação. Ensino de química. Educação do campo.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem (EAP)

RESUMO: A educação nas escolas do campo possui uma estrutura curricular que foge da realidade vivida dos alunos, possuindo um foco para o mercado e exploração agrícola comercial, e no cultivo de monoculturas para exportação, assim como práticas de uso de agroquímicos, (GNOATTO; et. al., 2006), que resultam na degradação do meio ambiente e da desvalorização do trabalho e produção rural. Em resultado dessa discussão, em relação às práticas no ensino de química, se pode inserir um viés alternativo de agricultura, como é o caso da fitorremediação, para o ensino da disciplina e também discutir sobre as questões ambientais presentes no contexto escolar.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Atualmente a educação é composta de diversas transformações sociais que influenciam os saberes ensinados, propondo modificações nos currículos e assuntos abordados nas áreas do conhecimento. Assim o ensino de ciências, e consequentemente o ensino de Química, caminham em direção as aprendizagens escolares contribuindo para formação dos sujeitos sociais, um ensino motivado pelas ações e vivências dos alunos.

As relações do meio ambiente no ensino de Química podem efetivar-se em momentos *dialógicos*, no qual o docente em sua prática educativa pode partir das problemáticas e questões ambientais levantadas pela comunidade por meio do *diálogo* com os alunos. Contemplam-se as relações entre as questões ambientais e demanda levantada através dos alunos devido a sua realidade caracteriza-se assim por iniciar o *momento dialógico*, que no desenvolvimento da temática concretiza este espaço mencionado por Freire (p. 29, 1987) como “diálogo crítico e libertador, por isto mesmo que supõe a ação, tem que ser feito com os oprimidos”.

A educação nas escolas do campo, em sua estrutura curricular possui um foco para o mercado e exploração agrícola comercial, e no cultivo de monoculturas para exportação, assim como práticas de uso de agroquímicos, (GNOATTO; et. al., 2006). Provocando a discussão dessas práticas no ensino, colocando em duvida o porquê da não inserção de um viés alternativo de agricultura, como é o caso da fitorremediação. Método que utiliza plantas para remover, realizando imobilização de contaminantes orgânicos e inorgânicos presentes no ecossistema, mais precisamente no solo e água.

O presente trabalho se propõe a debater sobre a perspectiva do uso da fitorremediação no ensino de Química, com o enfoque para escolas rurais e questões ambientais.

DISCUSSÕES PERTINENTES: QUÍMICA E MEIO AMBIENTE

A parte da Química que considera a inserção das temáticas ambientais é denominada como Química ambiental, mas sabe-se que a contextualização é possível a todos os campos do ensino. O espaço para as demandas ambientais muitas vezes é somente abordado pela educação ambiental, mas esse espaço deve ser ampliado, pois a dimensão das questões ambientais necessitam de uma proposta pedagógica compreendendo a conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências e participação dos educandos (JACOBI, 2004).

Assim, esta parte da Química se relaciona com os problemas ambientais da atualidade, com a proposta de entender os processos químicos que ocorrem na natureza, abordando estudos sobre os diferentes agentes químicos, poluição por compostos químicos, englobando diversos contextos, como ressalta Jacobi (2004), referente à dimensão das abordagens sobre meio ambiente:

A dimensão ambiental se configura crescentemente como uma questão que envolve um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento, a

¹ Centro de Ciências Rurais - Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima nº 1000, cidade Universitária, Bairro Camobi/Santa Maria – RS. CEP: 97105-900. gabriellaelderete@hotmail.com.



capacitação de profissionais e a comunidade universitária numa perspectiva interdisciplinar (Jacobi, p. 29, 2004)

Dentro do contexto demonstrado, diante de aspectos referentes à conservação do meio ambiente através da fitorremediação, justifica-se a prática como forma de retroceder o processo de poluição das águas e solos, causados principalmente pelo uso de agroquímicos. Debatendo-se sobre esses aspectos, pode-se destacar:

Poluição das águas atinge os rios e lagos, afetando as águas utilizadas pelas famílias que compõem a comunidade afetada. São presentes diversas substâncias como dejetos de fezes e urina, restos de comida, sabões e detergentes, além dos resquícios de produtos agrícolas que acabam atingindo as reservas líquidas. Esta poluição causa o aumento de microorganismos que consomem o oxigênio disponível, causando a morte da diversidade animal existente.

Assim como o nitrogênio e fósforo dos agroquímicos, atingem os rios e lagos porque é levado pelas chuvas, causando a proliferação de algas, fato que impede a passagem de luz, impedindo o processo de fotossíntese das plantas. Além de metais como cádmio, chumbo e mercúrio que são liberados pelas indústrias, atingindo as fontes aquáticas como rios das áreas urbanas e também rurais. Pois os exemplos mencionados, se levados à contextualização nas aulas de Química produzem debates relevantes e associados ao cotidiano.

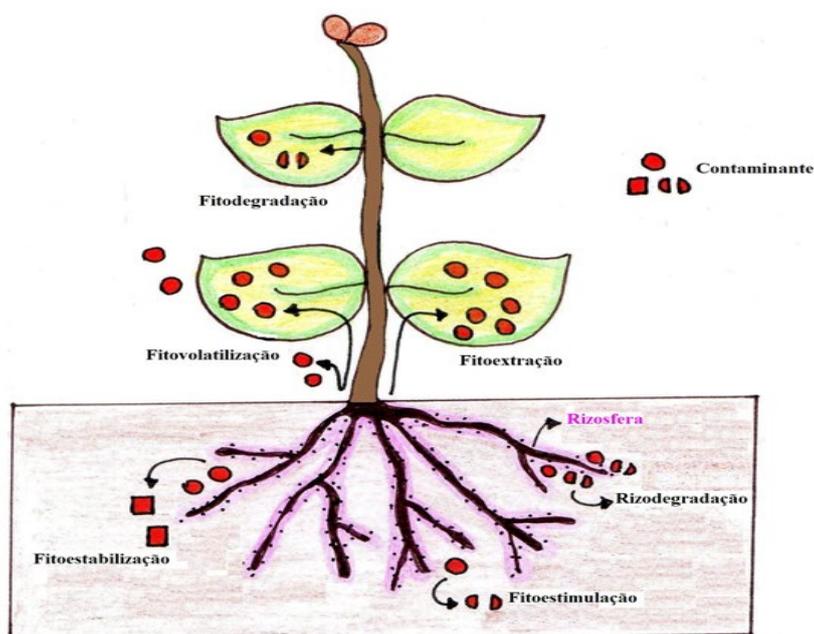
Em relação à poluição do solo, considerada como uma deposição de lixo no solo, sem qualquer cuidado sobre o resíduo. Esses resíduos são absorvidos pelo solo, causando a degradação e poluição dos mesmos, prejudicando os ecossistemas habitantes. O uso de agroquímicos, que contém grupos de hidrocarbonetos clorados é proibido devido a seu poder contaminante, pois não são biodegradáveis e se incorporam as cadeias alimentares que os humanos consomem.

Fica evidente através destes apontamentos iniciais o alcance que o ensino de Química pode ter, tanto no âmbito urbano, mas principalmente nas escolas rurais, ensinando e debatendo sobre questões frequentes nos cotidianos dos alunos. Realizando o que Gadotti (2006) menciona sobre um *educar para a cidadania*, fazendo uma educação para que os alunos se tornem desbravadores de novos espaços, ou seja, uma educação para autonomia e mudança.

FITORREMEDIAÇÃO: ALTERNATIVA PARA O ENSINO, SOLO E ÁGUA

A fitorremediação caracteriza-se como o processo em que ocorre a remediação/correção do ambiente afetado utilizando plantas. Esta técnica é usada para ambientes contaminados por metais pesados e compostos orgânicos, sendo conhecida desde o ano de 1991, oferecendo bons resultados, pois pode ser aplicada com investimento baixo, embora sua aplicabilidade possua alguns limitantes.

Figura 1 - Esquema do funcionamento da técnica da Fitorremediação



Fonte: <http://www.aprenda.bio.br/portal/?p=6864>



Os limitantes para a técnica referem-se às limitações da planta usada para absorção dos poluentes, também em relação ao clima e tipo do solo, características gerais dos poluentes como concentração e profundidade, e sobre a planta seu crescimento, se será rápido ou não. Devido a esses fatores citados, a técnica é realizada em um longo tempo, até se chegar aos resultados. Os contaminantes que podem ser: compostos orgânicos (hidrocarbonetos derivados do petróleo, solventes clorados, pesticidas), compostos inorgânicos (nitratos, sulfatos, cianetos), explosivos, metais pesados, radionuclídeos e lixiviados de aterro sanitário, e que se encontram até 20 metros de profundidade (SUSARLA, et. al., 2002).

A técnica direciona-se principalmente para dois tipos de contaminantes, os metais pesados e compostos orgânicos. A fitorremediação de metais pesados se propõe a efetivar uma minimização da erosão, que aumentará proteção contra ação ventos, chuva no solo. Podem ser utilizadas plantas hiperacumuladoras como *Thlaspi caerulescens*; *Brassica Juncea* ou mostarda da Índia como é conhecida.

Para os processos envolvendo contaminantes orgânicos, o mesmo se dá através da captura direta dos acúmulos metabólicos no tecido vegetal, resultando na liberação de exudatos e enzimas que facilitam a atividade microbiana, fato que resulta na transformação do contaminante. A técnica pode ser utilizada no ensino de Química trazendo aos alunos uma alternativa que pode ser aplicada na prática, além da possível abordagem de diferentes conteúdos ao usa-la para o debate no ambiente escolar.

EDUCAÇÃO DO CAMPO: APONTAMENTOS GUIADORES

O desafio para a educação do campo é estimular o processo de reflexão sobre os modelos de desenvolvimento rural, buscando uma produção sustentável economicamente e ecologicamente, além do respeito aos saberes das pessoas que compõem as comunidades em que as escolas estão inseridas, propondo a partir dessas ações o ensino baseado no contexto do rural. Como ressalta Zakrzewski (2004), sobre a mudança desses aspectos do ensino, pois a predominância docente no meio rural possui a visão do urbano, já que são originados no urbano, desempenhando apenas a funções docentes no rural, e não vivendo nele.

Currículo e o calendário escolar que desconsideram a realidade do campo, desvalorizam a cultura local, promovendo alterações nos valores socioculturais a população do campo. Escolas rurais são atendidas por professores com visão de mundo urbano. (ZAKRZEWSKI, p. 80, 2004).

Contudo a educação no campo vai se construindo através dos movimentos sociais organizados na Via Campesina-Brasil, que é uma organização internacional de camponeses composta por movimentos sociais e organizações de todo o mundo, visando assim à organização dos povos do campo. A concepção de campo para os membros desses movimentos tem um significado político, que preza a continuidade e identidade com a história das lutas camponesas interligado com as Diretrizes para a Educação Básica das Escolas do Campo.

FINALIZAÇÕES DE DISCUSSÃO

Ao finalizar as discussões trazidas no presente trabalho, torna-se necessário uma reorganização do currículo para educação do campo, podendo-se abranger temáticas de interesse dos alunos e se relacionam com suas realidades, assim como dinamizar o ensino de química proposto até então. Uma alternativa para realizá-la, é pela adoção da Pedagogia da Alternância, que ocorre conforme os sujeitos que as assumem essa prática, com princípio de uma formação humanista que articula dialeticamente ensino formal e trabalho produtivo, ou seja aliando as práticas rurais com as aprendizagens.

A técnica de Fitorremediação possui além dos benefícios ecológico e econômico, mas também sociais, tendo um custo significativamente inferior a muitos outros processos convencionais de remediação, podendo ser uma alternativa a pequenos agricultores. Ocorre também a possível reutilização, dos metais, que é extraído do solo. Em relação ao ensino de Química, nos remete a novas possibilidades de abordagens, que se relacionam e contribui para o cotidiano dos alunos, fundamentando-se nas vivências e discussões em sala de aula.

REFERÊNCIAS

FARIAS, Adão Reinaldo. **Química ambiental: a educação ambiental no ensino de química**. Disponível em: <http://adaoreinaldo.blogspot.com.br/p/quimica-ambiental-educacao-ambiental-no.html> acesso em: 31/07/2015.



FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, Moacir. **Educação para a cidadania**. Pátio Revista pedagógica, n. 39, p 53-55, agosto/outubro, 2006.

JACOBI, Pedro. **Educação e meio ambiente – transformando as praticas**. In. Revista brasileira de educação ambiental. – n.0 (nov. 2004). – rede brasileira de educação ambiental, 2004. 140p.

RIBEIRO, Marlene. **Pedagogia da alternância na educação rural/do campo: projetos em disputa**. Educação e Pesquisa, São Paulo, v.34, n.1, p. 027-045, jan./abr. 2008.

SUSARLA, S., MEDINA, V. F., & MCCUTCHEON, S. C. **Phytoremediation: An ecological solution to organic chemical contamination**. *Ecological Engineering*, 18, 647-658. doi:10.1016/S0925-8574(02)00026-5. (2002).

VENDRUSCOLO, Diogo. **Seleção de plantas para fitorremediação de solo contaminado com cobre**. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria/RS. – 2013.

ZAKRZEWSKI, Sônia Balvedi. **Por uma educação ambiental crítica e emancipatória no meio rural**. In. Revista brasileira de educação ambiental. – n.0 (nov. 2004). – rede brasileira de educação ambiental, 2004. 140p.



CONTEXTUALIZANDO O ENSINO DA QUÍMICA A PARTIR DA LAVAGEM DE ROUPAS BRANCAS

Giovana Zanella de Lima (IC)¹

Regina Roncato Pelizzari (IC)²

Lairton Tres (PQ)³

Palavras-Chave: CTSA. Ensino de Química. Lavagem de roupas brancas.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: Este artigo tem como objetivo estudar como ocorre o processo do ensino aprendizagem relacionando o ensino de química juntamente com o tema CTSA, utilizando como ferramenta essencial, um equipamento tecnológico da vivência do educando, a máquina de lavar roupas. Pretende-se dessa maneira, mostrar os resultados de uma pesquisa realizada com os estudantes através de um trabalho que desenvolveu esse tema no espaço escolar partindo da vivência dos educandos para poder aproveitar os conhecimentos prévios que os mesmos já possuíam, para que assim, conseguissem relacionar com os conhecimentos científicos. Assim, propondo novas formas de ensinar os conteúdos de química a partir do CTSA como um desafio a ser conquistado.

INTRODUÇÃO

A necessidade de desenvolver um ensino de química cada vez mais articulado com a realidade e contextualizado, instiga estudantes de licenciatura em química a investigar o seu futuro campo de trabalho e atuação profissional, a escola. E, através de um ensaio do trabalho pedagógico, permite perceber as diferentes possibilidades para desenvolver o processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, se descreve neste artigo uma proposta de ensino desenvolvida com estudantes de ensino médio e os resultados da pesquisa realizada com os mesmos.

A pesquisa foi realizada na busca de investigar como ocorre o processo do ensino e aprendizagem relacionando o ensino de química juntamente com o tema Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA), utilizou-se como ferramenta essencial um equipamento tecnológico da vivência do educando, neste caso, a máquina de lavar roupa, analisando a importância de se trabalhar esse tema e perceber o pensamento dos estudantes a respeito do que foi proposto.

Buscou-se escolher um equipamento tecnológico possível para investigar os conhecimentos prévios que os mesmos já tinham, para poder relacionar com os conhecimentos científicos. Assim, sendo possível explicar o funcionamento, as curiosidades para que consigam compreender os conteúdos que podem estabelecer ligações com a química, utilizando CTSA, no processo de contextualizar o ensino de química através da lavagem de roupas brancas.

Com isso, deseja-se destacar a importância de abordar diferentes temas com mais frequência no âmbito escolar, pois o professor pode escolher juntamente com os estudantes um meio tecnológico que os mesmos já conhecem e possuem um conhecimento para que assim consigam contextualizar com o ensino, desenvolvendo a interdisciplinaridade entre as disciplinas do ensino médio politécnico.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE QUÍMICA

Nos dias atuais percebemos que a tecnologia está cada vez mais presente na sociedade em que pertencemos, tanto em computadores, smartphones, câmeras, enfim, até em lavadoras de roupas.

Devido à crescente evolução da sociedade e mudanças de paradigmas, há uma necessidade de inovação no momento de ensino nas escolas dentro da sala de aula. Segundo Bueno (2011), “é necessário que o aluno entenda a diferença entre o entretenimento e o conhecimento, e ter consciência respeitando os limites desse uso dentro da sala de aula”.

1 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR285 – Passo Fundo - RS. 128314@upf.br

2 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR285 – Passo Fundo - RS.

3 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR285 – Passo Fundo - RS.



Pensando em utensílios para lavagem de roupas brancas, logo nos remetemos à máquina de lavar. Segundo alguns historiadores foram várias as tentativas de conseguir algum aparelho que lavasse as roupas eficientemente. Hoje, se tem registros de que a lavadora de roupas começou a ser projetada a partir da revolução industrial. Porém, somente com a invenção do motor elétrico o protótipo foi melhorado e popularizado.

A partir deste propósito, optamos por abordar a lavagem de roupas brancas como aliado neste processo de ensino-aprendizagem, utilizando o sabão em pó para a lavagem, alvejantes para auxiliar no processo de branqueamento e o amaciante para a finalização da roupa. Nesta perspectiva, os conteúdos que poderão ser abordados estão diretamente relacionados às reações que ocorrem durante o processo de branqueamento das roupas e os alvejantes utilizados, destacando-se a importância da utilização do sabão em pó para a limpeza da roupa em constante interação com a polaridade, a coloração do produto utilizado e por fim, a diferença de quando se utiliza ou não o amaciante. Tudo isso poderá ser englobado no processo de lavagem, além de conteúdos como a agitação, molho e centrifugação.

Segundo Santos e Schnetzler

O ensino para a cidadania não se restringe ao fornecimento de informações essenciais ao cidadão, tarefa necessária, mas não suficiente. Aliada à informação química, o ensino aqui defendido precisa propiciar condições para o desenvolvimento de habilidades, o que não se dá por meio simplesmente do conhecimento, mas de estratégias de ensino muito bem estruturadas e organizadas. Assim, o ensino para o cidadão precisa levar em conta os conhecimentos prévios dos alunos, o que pode ser feito por meio da contextualização dos temas sociais, na qual se solicita a opinião dos alunos a respeito do problema que o tema apresenta, antes de o mesmo ser discutido do ponto de vista da química (2000, p.113).

O tema gerador foi escolhido com o objetivo de incluir a CTSA, interdisciplinaridade e a contextualização dentro da sala de aula. Sartori (2013) justifica isso quando ressalta em uma de suas obras “o envolvimento do aluno em práticas interdisciplinares requer a construção de ações que conduzem à elaboração de conhecimentos [...] respeitando alguns acordos pedagógicos feitos na sala de aula, juntamente com o professor” (p. 186).

Com tais abordagens, percebe-se que existe a necessidade de contextualizar o ensino, partido da vivência do educando para a construção do conhecimento científico. Lima e Silva, destacam que:

apesar das questões gerais de ordem científica e filosófica parecem estar mais distantes das vivências dos estudantes, a presença delas no currículo justifica-se pela necessidade de promover uma compreensão do que é a Ciência e como o conhecimento científico interfere em nossas relações com o mundo natural, com o mundo construído e com as outras pessoas. Isso revela não só a proximidade dessas questões com a vida cotidiana que nem sempre é percebida, mas, sobretudo a importância delas para a formação do cidadão que vive no século XXI (2007, p. 96).

Partindo destes pressupostos, há a necessidade de uma abordagem que esteja inteiramente ligada com a vivência dos estudantes, tudo em interação com a CTSA. Pensamos que tudo isso influenciará positivamente na construção de um conhecimento científico, acarretando em uma melhor significação das aulas e também para a vida em sociedade.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O trabalho começou a partir do conhecimento do ambiente escolar, conversando com a direção e o professor de Química, para pedir ajuda para que esse projeto se tornasse realidade como havia sido planejado. Foi realizada uma pesquisa com os alunos do segundo ano do ensino médio de uma escola de Ibiraiaras onde foi aplicado um questionário pré-teste antes de abordar o tema e outro após explicar o tema como pós-teste, sendo que 28 estudantes participaram da atividade proposta.

Então, foi desenvolvida uma aula juntamente com a ajuda do professor titular, onde os estudantes foram informados posteriormente sobre que atividade iria ser desenvolvida. Foram distribuídos para os estudantes os questionários pré-teste para que respondessem da melhor forma que conseguissem.

A aula foi iniciada verificando se alguns dos estudantes não conheciam o que era uma lavadora de roupas, para a nossa surpresa, todos conheciam, independente do tipo. Então, foi questionado sobre como seria a primeira lavadora



inventada e ninguém conseguiu imaginar. A partir disso, foram dispostas duas imagens impressas no quadro, uma apresentando uma máquina de lavar bem antiga e outra mais moderna.

Seguindo este raciocínio, foi questionado aos estudantes para que era importante adicionar o sabão em pó e alvejante durante a lavagem e como se dava o processo de limpeza nas roupas brancas. Partindo desta problematização, foi discutido sobre a formação de micelas devido à polaridade das estruturas químicas presentes e, a partir disso, a interação entre o sabão e as impurezas e, além disso, a influência da coloração do sabão diante das roupas brancas. Neste momento foi claramente perceptível que nenhum dos estudantes havia, percebido a influência da absorção e emissão das cores. Em seguida, foram discutidos sobre a função dos agentes branqueadores, principalmente produtos a base de cloro.

Conforme a adição destes reagentes, conseguimos demonstrar e fazer com que os estudantes, percebessem que a lavagem das roupas não se dá apenas por esta adição, mas sim, também pela influência de processos físicos, como por exemplo, o molho e a agitação. Foi questionada a importância do molho e da agitação, porém se percebeu que existe muita dificuldade de interpretação e assimilação, pois não conseguiam perceber que o molho está totalmente relacionado à capacidade de abrandar a impureza e posteriormente, na agitação, com o atrito entre as roupas ocorre a remoção da sujeira, através da formação das micelas e por fim, a mesma é eliminada no enxágue. Antes de finalizar esta etapa, foi disposto aos educandos amostras de sabão em pó e alvejantes, justamente para a observação das características discutidas, como por exemplo, porque o sabão ajuda a remover a sujeira e como ocorre esse processo, relacionando com a polaridade das moléculas envolvidas e as características da solubilidade.

Na última etapa, discutiu-se sobre a função do amaciante de roupas no final do processo. A maioria apenas comentou sobre a função de proliferar um bom odor e também de causar um aspecto mais macio nas mesmas, porém, ninguém soube atribuir outras funções e quais reagentes eram os causadores disso. Então discutiu-se a formação de algumas moléculas que faziam parte desta composição, em seguida, também foi disponibilizado aos estudantes uma amostra de um amaciante.

Por fim, foi apresentado o último passo da lavagem das roupas: a centrifugação. Neste momento, a maioria já sabia do que se tratava, até mesmo por ser considerado um processo mecânico, onde basicamente retira o excesso de água das roupas e as deixa prontas para estender e secar no varal.

Após ministrar a aula sobre o processo de lavagem de roupas utilizando o equipamento tecnológico, a máquina de lavar, que abrange a vivência dos educandos, foi deixado que cada estudante conseguisse expressar sua opinião individualmente, sobre o trabalho que estava sendo desenvolvido na escola, relatando seu ponto de vista, para assim avaliar os conhecimentos prévios e os conhecimentos construídos em relação à CTSA, na contextualização da lavagem de roupas brancas.

O questionário foi produzido com cinco questões descritivas, onde cada estudante pôde refletir e analisar cada questão para assim, poder responder com fundamentação, objetivos claros e expondo a realidade. Após a aplicação do questionário foi analisado cada um individualmente, a opinião, o conhecimento e inclusive as informações fornecidas. Todos os estudantes participaram e responderam as seguintes perguntas no pré-teste e o pós-teste: 1) Que tipos de produtos químicos, vocês utilizam em suas casas, para limpar roupas brancas na máquina de lavar roupas? 2) Supondo que você coloque algumas roupas na máquina para lavar e estas estão bem sujas. Qual o (os) principal (is) fator(es) que ajudam na limpeza destas roupas? 3) A utilização do molho, agitação e centrifugação podem ajudar na limpeza das roupas? Que fenômenos estes são considerados? 4) Por que o sabão e o anil são azuis? 5) Vocês acham que existem conceitos químicos diante da lavagem de roupas? Quais? Justifique.

Diante das respostas dos estudantes, pode-se analisar a coerência e a participação ativa no transcórre do trabalho desenvolvido. Houve respostas simples, outras mais elaboradas, como também, obteve-se respostas com algumas gracinhas. Pode-se então, a partir do questionário aplicado, perceber que os estudantes e os docentes tem muita dificuldade de conseguir relacionar os conteúdos escolares com o cotidiano, o que acaba, de certa forma, prejudicando o processo de ensino aprendizagem dos mesmos. Portanto, concluiu-se que muitos estudantes conseguiram perceber a importância do equipamento tecnológico para a sua vivência, pois conseguiram adquirir maior conhecimento relacionando com os conteúdos da seguintes disciplinas: química, física, história e as demais que podem ser abordadas com esse tema que é um assunto simples, mas que contém muita aprendizagem. Assim,

Se o currículo é construído no dia-a-dia da sala de aula e da escola, sob o influxo do contexto social, poder-se-ia dizer que o currículo constitui-se não só nas oportunidades que a escola provê, mas também



no modo pelo qual o aluno vive essas oportunidades no sentido de ampliar sua maneira de ver o mundo. Nesse sentido é sempre uma construção social, uma prática que revela seu compromisso com os indivíduos, a história, a sociedade e a cultura. É necessário a visão histórica para entender o presente e poder prever o futuro (MÜLLER, 2001, p. 49).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enfim, a partir do trabalho desenvolvido e adentrando no mundo da escola uma das principais dificuldades e deficiências percebidas, é que, muitas vezes, falta colaboração por parte dos estudantes em participar e, por parte de alguns professores, em trabalhar metodologias diferenciadas. Porém, a maioria dos estudantes procurou interagir com este tema que é muito importante para a compreensão de fatos do seu dia a dia.

Entretanto, merece ser destacado que é fundamental uma boa interação e participação dos professores, que optem pelos temas da vivência dos estudantes, os quais são de extrema importância. Na participação ativa dos estudantes nestas abordagens referente ao cotidiano, os mesmos poderão se tornar cidadãos mais críticos, para poder conviver informados e serem interativos nesta sociedade globalizada. Espera-se assim, que através de um processo que envolva temas de CTSA, se possa ter um ensino mais contextualizado.

Portanto, cabe aos futuros educadores desenvolver uma melhoria significativa na educação e no meio escolar, realizando atividades e englobando os temas da vivência do educando, possibilitando assim, um ensino mais elaborado e contextualizado, propondo metodologias apropriadas e enxertando o tema CTSA em sala de aula, estando comprometidos constantemente em formar cidadãos cada vez mais ativos e críticos, preparados, capazes de compreender a ciência com novos olhares. Mas, para que isso seja possível, é necessário utilizar diferentes metodologias que envolvam temas que promovam a interdisciplinaridade, e se relacionem com a transversalidade. Também, desenvolver situações de estudos, atividades experimentais, entre diversas outras formas de estratégias de ensinagem que servem para a realização do processo de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS:

BUENO, Aline Sant'Anna; Et al. *Uso de novas tecnologias influencia o aprendizado dentro da sala de aula*. Disponível em: <http://www.metodista.br/rpcom/noticias-rpcom/2011/outubro/uso-de-novas-tecnologias-influencia-aprendizado-dentro-da-sala-de-aula> - Acesso em 26 de março de 2015.

LIMA, Maria Emília Caixeta de castro; SILVA, Nilma Soares. *A Química no Ensino Fundamental: Uma proposta em ação*. IN: ZANON, Lenir B; MALDANER, Otávio A. (Org). *Fundamentos e Propostas de Química para a Educação Básica no Brasil*. Ijuí: Unijuí, 2007.

MÜLLER, Jackson. *Educação Ambiental: diretrizes para a prática pedagógica*. Ed. FAMURS: Porto Alegre, 2001.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. *Educação em Química: Compromisso com a cidadania*. 2 ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000.

SARTORI, Jerônimo. *Formação do Professor em serviço: da (re)construção teórica e ressignificação da prática*. Passo Fundo: Ed. da Universidade de Passo Fundo, 2013.



DA XÍCARA AO BECKER: PLANTAS MEDICINAIS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE QUÍMICA

*Jonathan Malone Vieira (IC)¹

Marilândes Mól Ribeiro de Melo (PQ)²

Otoniel Carvalho de Braga (PQ)³

Palavras-Chave: Plantas Medicinais. Recurso didático. Ensino de Química.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem EAP.

Resumo: As plantas medicinais que possuem cientificamente já determinadas sua eficiência terapêutica, toxicológica e uso seguro, dentre outras questões, foram utilizadas como recurso didático nas aulas de estágio supervisionado durante três semestres no Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari. Tendo em vista o potencial dos princípios ativos no ensino de química e aspectos como a utilização no tratamento de doenças, modo de preparo, representação química, nomenclatura e fórmulas; as plantas Boldo-do-Chile (*Peumusboldus*), Erva-doce (*Pimpinellaanisum*) e Hortelã peluda (*Menthaspicata*) foram selecionadas e utilizadas como tema gerador de ensino e aprendizagem na abordagem da química orgânica com alunos do terceiro período do curso técnico em informática. A utilização de plantas medicinais como recurso didático para o ensino de Química possibilitou aos alunos uma experiência diferenciada na abordagem de conteúdos desenvolvidos nesta disciplina.

INTRODUÇÃO

Esta comunicação tem como proposta divulgar uma experiência desenvolvida durante três semestres no Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari. Tal experiência focou o trabalho com plantas medicinais e seus princípios ativos como recurso didático no ensino de química. De acordo com os argumentos de Martins (1995), o uso de plantas medicinais pela população mundial tem sido muito significativo: este pesquisador ao analisar dados da Organização Mundial de Saúde (OMS) mostra que cerca de 80% da população mundial faz uso de algum tipo de planta medicinal na busca de alívio de sintomas desagradáveis. Desse total, pelo menos 30% da utilização deu-se por indicação médica. O uso de plantas medicinais tem recebido inclusive, incentivo da própria OMS. Nas análises desta organização, dentre os fatores que vêm corroborando para o desenvolvimento de práticas de saúde, estão às plantas medicinais, que se constituem promotoras de desenvolvimento tanto econômico, quanto social.

As plantas medicinais, que possuem cientificamente já determinadas sua eficiência terapêutica, toxicológica e uso seguro, dentre outras questões, são aprovadas para uso pela população nas suas necessidades básicas de saúde, tendo em vista que possuem o acesso facilitado, o custo baixo e a compatibilidade cultural com as tradições populares. Esta eficiência terapêutica e toxicologia estão ligadas aos princípios ativos de cada planta objeto de estudo escolhidas para pesquisa (ZOLDAN 2012).

Tendo em vista o potencial dos princípios ativos no ensino de química, a experiência de Estágio Supervisionado objetivou abordar alguns aspectos tais como a utilização no tratamento de doenças, a representação química, o nome, a fórmula e os componentes presentes na composição das plantas *Boldo-do-Chile* (*Peumusboldus*), *Erva-doce* (*Pimpinellaanisum*) e *Hortelã peluda* (*Menthaspicata*). Dentre os conceitos abordados no ensino de química orgânica

1 Acadêmico do curso de Licenciatura em Química – Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari. E-mail: jonathanmalonevieira@hotmail.com

2 Pesquisadora e Docente do Curso de Licenciatura em Química - Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari. Orientadora do projeto. E-mail: marilandes.melo@ifc-araquari.edu.br

3 Pesquisador e Docente do Curso de Licenciatura em Química - Instituto Federal Catarinense e da Disciplina de Química do Ensino Médio da mesma instituição – Co-orientador e Professor supervisor do Projeto. E-mail: otoniel.braga@ifc-araquari.edu.br



destacamos a quiralidade, aromaticidade, isomeria óptica e as mais variadas funções orgânicas. Conteúdos presentes no currículo da Educação Básica, mais especificamente no terceiro ano do Ensino Médio⁴.

Desta forma, o tema plantas medicinais está inserido no cotidiano dos alunos, constituindo-se assim, um recurso didático que permite uma apropriação bastante adequada de conteúdos da disciplina de Química por parte dos estudantes, uma vez que faz parte de suas rotinas. A experiência vivenciada no Estágio III⁵ com os estudantes do Ensino Técnico em Informática, curso ligado às tecnologias, mostrou que há interesse no uso de propostas de metodologias diferenciadas para a abordagem dos conteúdos da disciplina mencionada (CHASSOT, 1995).

Considerando as questões até aqui analisadas, lançar mão das plantas medicinais como recurso didático para o ensino de Química possibilita aos alunos uma experiência diferenciada na abordagem de alguns conteúdos desenvolvidos nesta disciplina.

PROPOSTA METODOLÓGICA

Consideramos que a pesquisa desenvolvida durante os três estágios já mencionados é de cunho qualitativo e denominado pesquisa exploratória, “cuja aplicação tem por finalidade a elaboração de instrumento de pesquisa adequado à realidade” (PIOVESAN; TEMPORINI, 1995, p. 318). Ainda sobre a pesquisa exploratória Gil (2008) assinala que seu objetivo é favorecer maior familiaridade com o problema de pesquisa para poder explicá-lo. Este tipo de pesquisa permite também o levantamento bibliográfico, a realização de entrevistas dentre outras ações. De modo geral, ela adquire formato de pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

A pesquisa exploratória é adequada quando o conhecimento sobre determinado problema é escasso. Esta metodologia proporciona conhecer mais sobre determinado fenômeno para se elaborar hipóteses sobre ele. Após identificar o tipo de pesquisa é necessário que sejam especificadas as técnicas de pesquisa de campo. Nela devem ser descritos os instrumentos utilizados para coletar os dados da pesquisa. Dentre as técnicas para se reunir os dados estão, as entrevistas, os formulários, as observações, os questionários, os documentos mais variados (CERVO; BERVIAN; DA SILVA, 2007). Gil (1999, p. 19) afirma: “o ser humano valendo-se de suas capacidades, procura conhecer o mundo que o rodeia [...] desenvolvendo sistemas mais ou menos elaborados que lhe permitem conhecer a natureza das coisas e o comportamento das pessoas”. A respeito do mesmo tema Garcia (1988) advoga que

conhecer significa [...] descrever um fenômeno, sejam em suas particularidades estruturais, seja em seus aspectos funcionais; prever a probabilidade de ocorrência futura de um evento [...]; e, por fim, manipular e utilizar [...], um objeto qualquer, além de reproduzi-lo, alterando, até, suas características básicas (1988, p. 67).

Consideramos assim, que existem distintas formas de aprender e na atualidade a formação de professores apresenta, de acordo com as argumentações de Junior (*et al*) exigências de

um novo modelo de formação profissional, inicial e continuada, que vincula, ou mesmo condiciona, à necessidade de edificar um repertório de conhecimentos específicos sobre o ensino, o reconhecimento da importância de práticas profissionais estimadas como instâncias de produção de saberes e de competências (2009, p. 35).

Tendo como fundamento essa “nova” formação, e o fato dela não se restringir a uma área de conhecimento específica, ela atinge também os professores da disciplina de Química. Insere-se então nas suas práticas pedagógicas a necessidade do uso de recursos didáticos diferenciados nesta área. Assim, escolhemos as plantas medicinais *Boldo-do-Chile* (*Peumusboldus*) que é utilizada principalmente por seu efeito espasmolítico; a *Erva-doce* (*Pimpinellaanisum*) que é

4 O projeto foi desenvolvido no Curso Técnico Integrado em Informática nas turmas 3INFO1 e 3INFO2, no Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari.

5 O Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari oferece a oportunidade de desenvolvimento de Estágio Supervisionado em quatro semestres. No primeiro o licenciando é inserido no campo empírico para observação da instituição de ensino, leitura do Projeto Político Pedagógico (PPP) dentre outras questões. O estágio II é o momento no qual a partir das observações realizadas é elaborado um projeto de intervenção. No Estágio III ocorre a aplicação do projeto de intervenção e a apresentação de um relatório parcial sobre os resultados obtidos.



muito conhecida e utilizada no combate de doenças, como dor de barriga e a *Hortelã peluda* (*Menthaspicata*) uma planta medicinal rica em minerais como cálcio, ferro, fósforo e potássio (ZOLDAN 2012) para propor outra abordagem dos conteúdos desenvolvidos na citada disciplina.

Após uma aula expositivo-dialoga com os estudantes para recuperar memórias que possuíam sobre a tradição do uso de chás por seus familiares como ação medicamentosa e tendo como recurso didático as plantas anteriormente mencionadas, elas foram apresentadas aos alunos juntamente com seus princípios ativos. A boldina, principal princípio ativo extraído do *Boldo-do-Chile*, é um alcalóide que apresenta em sua estrutura química dois anéis benzênicos e um carbono quiral, além de grupos fenólicos, éteres e uma amina. O nome boldina é o usual, contudo 2,9-diidroxi-1,10-dimetoxiaporfina é a nomenclatura estabelecida pela União Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC). É um alcalóide quinolínic do grupo da aporfina cuja massa molar é 327,37 g mol⁻¹ e fórmula molecular C₁₉H₂₁O₄N (CARVALHO 2008).

Outro princípio ativo trabalhado foi a cumarina, substância de origem natural resultante do metabolismo secundário da erva doce. A molécula de cumarina apresenta em sua estrutura dois anéis benzênicos denominados lactonas, sendo o nome conforme a IUPAC 2H-cromen-2-ona com fórmula e massa molar C₉H₆O₂ e 146,14 g mol⁻¹, respectivamente (CZELUSNIAK, 2012). O último princípio ativo trabalhado foi a carvona de nome 2-metil-5-(1-metiletetil)-2-ciclohexanona (IUPAC) de fórmula molecular C₁₀H₁₄O e massa molar 150,22 g mol⁻¹. É um monoterpene, líquido, aromático e incolor verificando-se na estrutura a presença de carbono quiral, carbonila cetônica conjugada a uma ligação dupla em anel de seis membros. Carvona é um monoterpene isolado de óleos essenciais, muito utilizado como flavorizante em alimentos sendo encontrado na natureza suas duas formas enantioméricas. Seus enantiômeros evidenciam a influência da quiralidade na percepção olfativa, enquanto o enantiômero R possui odor de hortelã o S possui odor completamente diferente, cominho (CRUZ, 2014).

O trabalho com os princípios ativos acima destacados foi possível por meio da realização da atividade denominada “Oficina de chás: o conhecimento popular sobre plantas medicinais”. Este foi um momento ímpar no desenvolvimento do estágio e como técnicas de desenvolvimento do trabalho de campo, as aulas foram importantes para que os estudantes entendessem o projeto e legitimassem o uso das plantas medicinais como um recurso didático possível para a aprendizagem da Química. Isto posto, descrevemos como foram estas últimas dia a dia. No primeiro contato com as turmas foi feita a apresentação do projeto “Da xícara ao Becker: plantas medicinais como recurso didático no ensino de Química”. Os estudantes mostraram interesse pelo trabalho, pois a maioria já tinha certo conhecimento prévio sobre plantas medicinais e ansiavam por outras metodologias de ensino (RIBEIRO, *et al*, 2012).

Após esta “aula inaugural” foram ministradas mais duas aulas em cada turma e realizadas atividades referentes aos conteúdos de Química Orgânica que o professor da turma estava trabalhando. Apresentamos aos estudantes os *kits* químicos, material didático que consiste em um jogo de peças com bolinhas de diferentes tamanhos e hastes flexíveis que é utilizado para formar cadeias e fórmulas químicas. Nessa aula os estudantes montaram vários compostos químicos (boldina, cumarina e carvona) para observarem as cadeias e as interações.

A “Oficina de Chá” foi realizada no dia 30/06/2015 e nela ocorreu a experimentação de extração do mentol da hortelã (*Menta Piperita*). As turmas foram conduzidas até o Laboratório de Química Geral onde puderam observar este experimento. A extração do óleo essencial de *Menta* foi feita pelo processo de destilação de arraste a vapor. No laboratório, as folhas de *Menta* foram colocadas em um balão de fundo redondo com água e levadas para a manta de aquecimento. Quando a água foi aquecida iniciou-se a produção de vapor que arrastou o óleo contido nas glândulas das folhas da hortelã. Os vapores condensados foram recuperados num recipiente. O óleo constitui a fase orgânica e se acumula na parte superior; na parte inferior se deposita a água. No óleo de *Menta* existem vários componentes como a carvona, do grupo das cetonas, que juntamente com os álcoois, formam a fração mais perfumada das essências. O cineol ou mentol é o principal componente da *Menta piperita*. É muito utilizado na medicina e em produtos de limpeza (CINIGLIO, 1993). Os estudantes puderam observar a montagem de um destilador e observar todo o processo de destilação por arraste a vapor, após foi feita a apresentação das demais plantas medicinais.

Ao realizarmos a “Oficina de Chás” trabalhamos a distinção entre a preparação do chá por infusão, decocção e maceração. A infusão consiste em colocar água fervida sobre a planta e tapar o recipiente para que não se percam as essências e deixar em repouso por cerca de 10 minutos. Esta técnica é ideal para utilizar as partes mais delicadas da planta, tais como folhas, flores e caules tenros. Os estudantes foram divididos em cinco grupos e cada um preparou uma infusão de erva doce (*Pinpinela Anisium*) observando a mudança de cor e desprendimento do odor.



Os estudantes seguiram o modo de preparação da infusão: colocaram as partes da planta a serem utilizadas num recipiente que resistia a temperaturas elevadas e súbitas. Derramaram a água fervente sobre a planta, até que a mesma ficasse submersa. Seguidamente taparam o recipiente e deixaram repousar por 10 a 15 minutos para que os princípios ativos se desprendessem na água. Ao final deste período de tempo, passaram a infusão por um filtro. Os estudantes foram alertados sobre o tempo para o consumo e a importância de preparação das doses necessárias da infusão, que deve ser feito em 24 horas sob pena de perder suas propriedades.

O modo de preparação do chá por decocção foi realizado como o Falso Boldo (*Coleus barbatus*). O método de preparação por decocção consiste em colocar a planta num recipiente juntamente com aproximadamente 15 ml de água e deixar ferver durante 15 minutos em fogo baixo. Após isto se deve deixar repousar durante 15 minutos e filtrar. Este método é indicado para preparar chás das partes mais duras da planta, tais como a raiz, a casca e as sementes. Estes, devido à sua dureza necessitam manter-se em ebulição para liberar os princípios ativos. Este método tem o inconveniente de algumas vitaminas como a C, serem decompostas durante o processo. Neste experimento os estudantes observaram o desprendimento dos princípios químicos através do tingimento da água.

Na preparação do chá por maceração utilizamos a planta Boldo Chinês (*Poemusboldus*). Cada grupo de estudantes recebeu um ramo de boldo e fez a maceração observando o desprendimento dos princípios químicos ao colocá-lo na água fria. Este método consiste em macerar a planta e imergir em água fria durante 10 a 25 minutos para o líquido adquirir as propriedades da planta. Pode-se auxiliar e acelerar este processo friccionando a planta. Quanto mais triturada ela estiver, melhor será o aproveitamento dos seus princípios ativos. A maceração pode ser preparada com água, álcool ou azeite. Se a maceração for feita utilizando água, não deve ficar armazenada por muito tempo para não começar a fermentar, nem dar origem ao aparecimento de fungos. A maceração é indicada para plantas cujos princípios ativos sejam facilmente destruídos pelo calor ou muito ricas em taninos (substâncias de sabor muito amargo). Indica-se o uso de plantas moles (folhas, flores e caules tenros) para as quais bastam 12 minutos de repouso; quando se trata de partes duras (sementes, raízes e cascas) deverá permanecer mais tempo, mas sem ultrapassar 24 horas. O líquido deve ser filtrado em um coador e pode ser aquecido suavemente antes da ingestão. Pode ser conservado na geladeira e se a maceração foi realizada com álcool ou azeite, pode ser conservada por até um mês.

Após a preparação dos diferentes tipos de chás os estudantes expuseram suas dúvidas e passamos para a segunda parte da oficina. Neste segundo momento eles testaram seus sentidos, procurando reconhecer algumas plantas pelo cheiro. Dentre elas estavam o orégano (*Origanum vulgare*) que foi por eles definido como cheiro de pizza; a hortelã (*Menta piperita*) que foi rapidamente identificada por seu cheiro peculiar e o eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) planta que os estudantes tiveram mais dificuldade para reconhecer devido ao cheiro relacionado com frequência à marca “Vick Vaporub”. Este experimento permitiu abordar a questão do risco de se confundir algumas plantas. Nesse aspecto mostramos como a citronela (*Cymbopogon winterianus*) planta utilizada para preparar repelentes é muito parecida com o capim limão (*Cymbopogon citratus*) planta utilizada para a confecção de chás. A primeira se for ingerida, produz efeito tóxico no organismo.

Na fase final da oficina preparamos cataplasma e unguento com a erva baleeira (*Cordia verbenácea*) misturada com gordura de coco (Cocos nucifera). Cataplasma é o processo de aplicação de calor úmido em locais inflamados e doloridos fazendo com que os princípios ativos das plantas penetrem na pele, estimulando os tecidos. Sua preparação pode ser a de aquecimento de uma planta e colocação sobre a parte inflamada. É mais utilizada em locais de difícil acesso de medicação.

Outro experimento realizado com os estudantes foi a inalação de vapores de Menta. A inalação possui a função de suavizar a inflamação e a irritação das mucosas respiratórias e estimular a liberação de catarros acumulados nos brônquios. A maneira de preparar consiste em colocar a água fervente sobre a planta em um recipiente e tapar a cabeça com uma toalha a fim de concentrar os vapores. Finalizando os experimentos com plantas medicinais os estudantes aprenderam a retirar tintura do Urucum (*Bixa Orellana*) e da penicilina (*Espeletiaschultzii*). A tintura é feita a partir da maceração das ervas em um pilão. Posteriormente coloca-se álcool em um recipiente de vidro, que deve ser mantido fechado por 24 horas; depois desse tempo o líquido é coado, utilizando-se um pano limpo. A indicação de uso é para problemas de pele.

Como proposta de finalização dos procedimentos metodológicos será elaborado um questionário no qual os estudantes deverão responder questões relacionadas à aprendizagem dos conteúdos de química a partir da metodologia



acima explicitada. Este questionário será o instrumento principal de coleta e análise dos dados para a composição de um artigo final, requisito para a finalização da disciplina de Estágio Supervisionado IV.

RESULTADOS E DISCUSSÕES PARCIAIS

Nos dias atuais a realidade dos adolescentes brasileiros é diferente daquela de 10 anos atrás. O adolescente de hoje possuem necessidade de estar no convívio de seus colegas e de interagir com as mídias sociais. Dentre elas destacamos o *Facebook* e o *WhatsApp*. Tais redes de interação social acabam estabelecendo uma lacuna entre o professor, os estudantes e conseqüentemente, a aprendizagem. (LEAL, 2010).

Outro fator que deve ser considerado é a necessidade que muitos jovens têm de trabalhar para ajudar contribuir com o sustento de suas famílias; estes fatores, dentre outros, quando associados, contribuem para que os adolescentes abandonem os estudos, ou tenham dificuldade de se apropriar de conhecimentos das disciplinas, em tese, mais difíceis como no caso a química.

Assim sendo, a proposta de aplicação do projeto “Da xícara ao Becker: plantas medicinais como recurso didático no ensino de Química” contribuiu para a compreensão de que é possível aplicar uma metodologia diferenciada para ensinar conteúdos da disciplina de Química, além de ser uma oportunidade para recuperar uma tradição, despertando lembranças adormecidas, e razões afetivas para a preparação e consumo dessa bebida.

Contudo o que deve ser enfatizado é o contexto escolar, no qual as plantas medicinais emergem como um recurso didático para o ensino de Química, pois demonstram um potencial de conteúdos (isomeria, quiralidade, fórmulas e nomenclaturas) a ser desenvolvido nesta disciplina. Assim, percebemos que a intervenção foi importante para os alunos, pois estes se apropriaram dos conteúdos (as interações químicas) que foram desenvolvidos a partir de situações concretas e que para eles possuíam significado, mostrando que a distância entre uma xícara e o Becker é tênue, pois a produção científica emerge da demanda social.

REFERÊNCIAS

- CHASSOT, A. Para que(m) é útil o ensino? Canoas: Editora da Ulbra, 1995.
- CARVALHO, J. E. Farmacologia e Toxicologia de *Peumusboldus*. **Rev. bras.farmacogn.** vol.18, nº 2, João Pessoa, Apr./June 2008.
- CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; DA SILVA, R. **Metodologia Científica**. 6 ed., São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- CINIGLIO, G., In: **Eucaliptus para a produção de óleos essenciais**, ESALQ-USP, Piracicaba, 1993.
- CRUZ, G.F. **Observação da volatilidade e ocorrência da carvona em hortelã-rasteira** (*MenthavillosaHuds.*). Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2014.
- CZELUSNIAK, K. E. Farmacobotânica, fitoquímica e farmacologia da Cumarina em erva doce *Pinpinelaanisium*. In: **Rev. bras. Farmacogn.** Vol.18, nº 2, João Pessoa, June/July 2012.
- GARCIA, F. L. **Introdução crítica ao conhecimento**. Campinas-SP: Papyrus, 1988.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed., São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 ed., São Paulo: Atlas, 1999.
- JUNIOR, J. L. [et al]. Processos de ensino e de aprendizagem profissionais da docência nas séries iniciais: análise do comportamento e formação de professores. In: VALLE, T. G. M., org. **Aprendizagem e desenvolvimento humano: avaliações e intervenções** [online]. ISBN 978-85-98605-99-9. AvailablefromSciELO Books <<http://books.scielo.org>>. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009.
- MARTINS, E. R. [et al]. **Plantas Mediciniais**. Edição Imprensa Universitária - UFV. Viçosa. Minas Gerais. 1995.
- PIOVESAN, A; TEMPORINI, E. R. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. In: **Rev Saúde Pública**, (29)4: 318-325, 1995. (Acesso: 07 julho, 2015).



RIBEIRO, M. E. M.; FANTINEL, M.; RAMOS, M. G. Um estudo sobre referenciais curriculares de química em escolas brasileiras. In: **8º Congresso Internacional de Educação Superior em Havana**, Cuba, 17 de fevereiro de 2012.

ZOLDAN, P. **Produção orgânica na agricultura familiar de Santa Catarina**. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina Florianópolis 2012.



A UTILIZAÇÃO DA TEMÁTICA “ESPORTE” SOB UMA PERSPECTIVA CTS

Thaís Rios da Rocha (PG)¹

Mara Elisa Fortes Braibante (PQ)²

Palavras-Chave: Esporte. Ensino de Química. CTS.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem (EAP).

Resumo: O presente trabalho destaca o movimento CTS e sua importância na realização de um currículo de ciências que utilize temas sócio-científicos. Este tipo de abordagem visa o desenvolvimento de habilidades e competências nos estudantes, estimulando o pensamento crítico e a tomada de decisões. A utilização da temática “esporte” sob uma perspectiva CTS proporciona relações entre os conhecimentos científicos e tecnológicos com temas sociais, podendo trabalhar assuntos como: eventos esportivos; modalidades esportivas; qualidade de vida; avanços tecnológicos e o papel da ciência. Esses assuntos foram trabalhados com alunos da terceira série do ensino médio, de uma escola estadual da cidade de Santa Maria-RS, sendo realizados levantamentos e discussões sobre os avanços científicos e tecnológicos nos esportes. A partir desta contextualização, foi possível trabalhar os conteúdos de Química Orgânica através do estudo dos materiais e substâncias utilizados no âmbito esportivo.

INTRODUÇÃO

Historicamente o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) obteve um grande destaque a partir das décadas de 1960 e 1970, devido aos agravamentos dos problemas ambientais que emergiram logo após a Segunda Guerra Mundial. Muitas discussões foram levantadas a respeito da natureza do conhecimento científico e questões éticas e sociais referentes à qualidade de vida de uma sociedade em desenvolvimento tecnológico (SANTOS e MORTIMER, 2002; SANTOS, 2007).

Os impactos ambientais e sociais referentes aos avanços científicos e tecnológicos foram questionados nas seguintes obras publicadas em 1962: “A estrutura das Revoluções Científicas”, do físico e filósofo Thomas Kuhn e “Silent Spring”, escrita pela bióloga Raquel Carsons. Na primeira obra, Kuhn promove reflexões acerca da natureza da ciência normal e da necessidade de revoluções científicas. Na segunda obra, traduzida como Primavera Silenciosa, a bióloga relatou os perigos da utilização do inseticida Dicloro-Difenil-Tricloroetano (DDT) para o controle de pragas na agricultura e na proteção contra insetos, que ocasionou sérios problemas ao meio ambiente. Além disso, a escritora questionou a excessiva confiança da população no crescente avanço tecnológico da época.

Em 1985, Motoyama salienta alguns eventos importantes para a evolução científica e tecnológica no Brasil durante a década de 60, tais como: a fundação da Universidade de Brasília (1961), a consolidação da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) no ano de 1962 e a criação do Fundo de Desenvolvimento Técnico-Científico (FUNTEC). Para o autor, outro importante acontecimento foi a criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) em 1951, uma aspiração da comunidade científica que voltou suas pesquisas na área da Física Nuclear, devido a explosão da bomba atômica ocorrida durante a Segunda Guerra Mundial.

A partir de 1970, muitas discussões a respeito das relações existentes entre a ciência, tecnologia e sociedade foram realizadas com o incentivo de órgãos financiadores de pesquisas para esta área, surgiram proposições para a elaboração de novos currículos no ensino de ciências, com o intuito de incorporar conteúdos de CTS (SANTOS, 2007).

TEMAS CTS NO CURRÍCULO DE CIÊNCIAS

O principal objetivo para a inserção de temas CTS no currículo de Ciências é a efetiva inter-relação entre os conhecimentos científicos e tecnológicos, que permite ao aluno desenvolver habilidades, conhecimentos e valores para a

1 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. thaisufsm@gmail.com.

2 Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.



formação de cidadãos críticos através da tomada de decisões sobre questões práticas (SANTOS, 2007). A mera utilização de exemplos referentes às situações do cotidiano não constitui uma abordagem CTS, pois não implica em discussões que levam em consideração as questões econômicas, sociais, ambientais e éticas da sociedade, e sim, apenas associações com os conteúdos científicos trabalhados em sala de aula.

A contextualização do currículo através da utilização de temas sociocientíficos, pode ser realizada visando os seguintes objetivos descritos por SANTOS (2007): 1) desenvolver atitudes e valores diante de questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano. Tais objetivos vão ao encontro das competências e habilidades descritas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM).

No entanto, é importante enfatizar alguns fatores que acabam por distanciar os objetivos descritos anteriormente para a realização de um currículo com enfoque CTS, como: a rigidez dos conteúdos programáticos com o intuito de seguir as exigências de provas de seleção para o ingresso no ensino superior; a formação disciplinar dos docentes atrelada à falta de cursos de formação continuada na área CTS; falta de comunicação entre os professores das diferentes disciplinas, não havendo um tempo necessário para o planejamento de aulas que contemplem os temas científicos e tecnológicos; carga horária reduzida para a realização de discussões e reflexões sobre temas sociais; existência de livros didáticos descontextualizados com a realidade dos estudantes.

Consideramos alguns aspectos fundamentais para o desenvolvimento de um currículo com ênfase em temas científicos, tecnológicos e sociais. O primeiro deles está relacionado a questões referentes à natureza da ciência que poderiam ser abordadas nos currículos CTS, como destacam Santos e Mortimer (2002) tendo como embasamento teórico Rosenthal (1989):

- **Natureza filosófica:** considerar aspectos éticos do trabalho científico e o impacto das descobertas científicas sobre a sociedade;
- **Natureza sociológica:** discussões sobre as influências da ciência e tecnologia na sociedade e dessa última sobre o progresso científico e tecnológico; limitações da ciência e tecnologia para a resolução de problemas sociais;
- **Natureza histórica:** discutir a influência da atividade científica e tecnológica na história da humanidade, além das contribuições de eventos históricos para o crescimento da ciência e tecnologia;
- **Natureza política:** interações da ciência e tecnologia com o sistema público, tomada de decisão e conhecimento das políticas globais e defesa nacional;
- **Natureza econômica:** contribuições da ciência e tecnologia para o desenvolvimento econômico e industrial; consumismo e emprego;
- **Natureza humanística:** aspectos estéticos, criativos e culturais da atividade científica, os efeitos do desenvolvimento científico sobre as artes e a literatura.

Outro aspecto a ser considerado em um currículo CTS é a íntima relação da ciência com a tecnologia, como ficou evidente nos aspectos relativos à natureza da ciência descritos acima. Os novos conhecimentos científicos implicam no desenvolvimento da tecnologia, estando ambas indissociadas. Para Cachapuz et al. (2011)

A interdependência da ciência e da tecnologia continua crescendo devido à sua incorporação nas atividades industriais e produtivas, e isso torna hoje difícil, e ao mesmo tempo, desinteressante classificar um trabalho como puramente científico ou puramente tecnológico (p. 41).

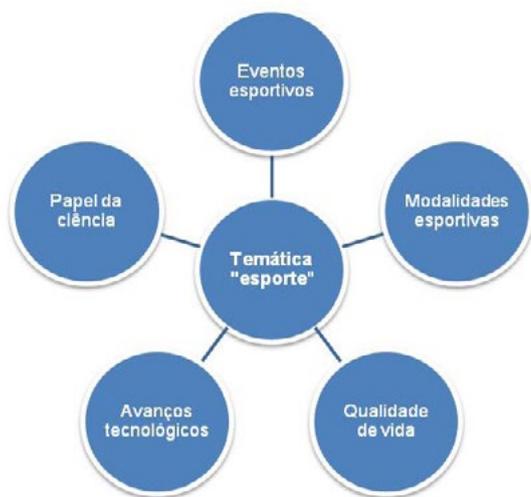
O último aspecto a ser destacado é a importância de se trabalhar a ciência e a tecnologia a partir de temas que possuam grande relevância social, mostrando ao aluno o papel significativo do mesmo na sociedade. Alguns critérios são importantes no momento da seleção de um tema social para o currículo: deve-se observar se existem convergências de opiniões com relação ao tema; ser um tema amplo, não estando restrito somente a uma localidade; estar relacionado com a vivência dos estudantes; que permita relações entre a ciência e a tecnologia; e propicie discussões a respeito de questões éticas, políticas, econômicas, ambientais, entre outras.



PERSPECTIVA CTS NO ESTUDO DA TEMÁTICA “ESPORTE”

A abordagem temática escolhida para o desenvolvimento deste trabalho tem a intenção de proporcionar uma efetiva relação entre os conhecimentos científicos e tecnológicos com temas sociais presentes no cotidiano dos alunos, despertando assim, a curiosidade dos mesmos em aprender a Química presente no tema. Nesse sentido, a temática “esporte” permite a realização de discussões de temas atuais e sociais sob uma perspectiva CTS, como podemos observar na Figura 1.

Figura 1 - A temática “esporte” sob uma perspectiva CTS



Fonte: dos autores.

A Figura 1 propõe cinco assuntos que podem ser trabalhados a partir da temática “esporte”, sendo desenvolvidos a partir de uma perspectiva CTS. Com relação aos **“eventos esportivos”**, dos quais podemos evidenciar os eventos de grande destaque mundial como a Copa do Mundo e as Olimpíadas, destacamos os tópicos que podem ser trabalhados, como: análise da conduta ética e antiética dos atletas nas competições, bem como a proposição de alternativas para evitar as atitudes inadequadas nos esportes; refletir a respeito dos casos de doping ocorridos e discutir a respeito do fair-play, ou seja, a ética no meio esportivo; discutir sobre as causas de atitudes antiéticas no esporte, que podem ocasionar violência; assim como debater as questões econômicas e políticas que estão por trás das decisões dos países que sediam os eventos mundiais.

A partir das diferentes **“modalidades esportivas”** existentes, podem ser estudados os tipos de treinamentos que cada uma delas exige, bem como as substâncias mais frequentemente utilizadas por cada modalidade, as quais conferem efeitos desejados e, por vezes colaterais aos atletas. Outro assunto muito importante ao trabalharmos a temática “esporte” é a **“qualidade de vida”**, pois pode-se estudar a bioenergética do nosso organismo, as reações que ocorrem no corpo humano durante a prática esportiva, a importância de realizar uma alimentação balanceada para manter uma boa saúde, assim como analisar as diferentes atividades físicas a partir do objetivo almejado por cada pessoa.

Também é possível realizar uma abordagem histórica com relação aos **“avanços tecnológicos”** e científicos relacionados aos materiais e vestimentas esportivos, associados à utilização da nanotecnologia nos esportes. Realizar questionamentos sobre a influência da tecnologia e nanotecnologia no desempenho dos atletas, assim como analisar os métodos analíticos avançados existentes para a detecção de substâncias proibidas nos esportes. Por fim, é de extrema importância discutir a respeito do **“papel da ciência”**, sendo que os avanços que ocorrem nos esportes surgem a partir da realização de pesquisas científicas.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido com três turmas da terceira série do ensino médio de uma escola estadual da cidade de Santa Maria, RS. Os sujeitos participantes desta pesquisa foram 65 estudantes, distribuídos em 15 grupos, como apresentado no Quadro 1.



Quadro 1 - Distribuição dos sujeitos da pesquisa em grupos

Turma 1 (T-1)		Turma 2 (T-2)		Turma 3 (T-3)	
Grupo	Componentes	Grupo	Componentes	Grupo	Componentes
1	5, 12, 13, 21, 25	6	36, 39, 41, 45	11	51, 56, 65
2	1, 4, 6, 8, 16, 20	7	26, 28, 30, 34	12	48, 54, 60, 61
3	3, 7, 15, 22, 24	8	27, 31, 43, 29	13	47, 53, 55, 64
4	9, 10, 14, 18	9	32, 35, 38, 44	14	49, 58, 62, 63
5	2, 11, 17, 19, 23	10	33, 37, 40, 42, 46	15	50, 52, 57, 59

Fonte: dos autores.

A atividade realizada teve por objetivo promover levantamentos e discussões sobre os avanços científicos e tecnológicos nos esportes. Inicialmente os alunos assistiram a vídeos referentes à tecnologia e nanotecnologia e receberam notícias sobre os avanços dos materiais utilizados nos esportes, para posteriormente, trabalhar com a química dos materiais esportivos, sendo desenvolvidos os conteúdos da Química Orgânica, como classificação dos carbonos e das cadeias carbônicas, funções orgânicas e Química descritiva. Desta forma, foi realizado o seguinte questionamento aos estudantes: *“A tecnologia está presente na maioria das modalidades esportivas. Em tal circunstância: onde se encontra o limite entre o justo e o injusto?”*.

Dentro deste contexto, os alunos subdividiram-se em grupos e receberam notícias diferentes relacionadas ao esporte, para responder as seguintes perguntas:

1) Partindo das notícias trabalhadas em sala de aula, qual o seu ponto de vista a respeito da tecnologia e nanotecnologia no esporte?

2) Você acredita que os materiais esportivos que possuem alta tecnologia permitem ao atleta alcançar mais facilmente os records mundiais?

Após este momento, os grupos apresentaram aos colegas a notícia recebida e expuseram a sua opinião com relação às perguntas respondidas. Para a realização desta atividade foram necessárias duas horas/aula de 45 minutos cada.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O primeiro questionamento realizado aos grupos foi: *“Partindo das notícias trabalhadas em sala de aula, qual o seu ponto de vista a respeito da tecnologia e nanotecnologia no esporte?”*. Algumas respostas estão apresentadas no Quadro 2:

Quadro 2 - Transcrições das respostas apresentadas ao primeiro questionamento

Transcrições das respostas apresentadas pelos grupos	
Grupo 2 (T-1)	“A respeito da tecnologia e nanotecnologia, quando esta é aplicada a todos, se reverte em benefícios expressivos ao esporte. Porém, quando usada individualmente pode acabar se transformando num modo de favorecer uns em detrimento dos outros, assim como as drogas.”
Grupo 8 (T-2)	“O incremento da nanotecnologia e tecnologia nos esportes facilita o trabalho dos árbitros e deixa mais precisa as marcações, melhora o rendimento dos atletas e principalmente facilita o trabalho de todos. Marcações precisas no vôlei, futebol, entre outros. Até roupas de natação, para melhorar o rendimento dos esportistas.”
Grupo 13 (T-3)	“Bom, porque ajuda a ter um maior rendimento no esporte praticado. Tanto o carbono quanto a nanotecnologia estão lado a lado na contribuição para a evolução do esporte e seus praticantes, apesar de ter um maior custo.”

Fonte: dos autores.

Com relação às respostas apresentadas no Quadro 2, percebe-se que todos os grupos relataram os benefícios de se utilizar a tecnologia e nanotecnologia nos esportes, lembrando inclusive a situação ocorrida durante uma das



edições da Copa do Mundo, em que um gol foi anulado injustamente pelo juiz, gol este decisivo na competição. Os estudantes comentaram que se houvesse o auxílio da tecnologia, tais como “chips” colocados dentro da bola de futebol, os erros poderiam ser evitados. O Grupo 2 se posicionou a favor da tecnologia desde que utilizada por todos, fazendo uma comparação com as drogas, ou seja, as substâncias proibidas nos esportes, utilizadas com o objetivo de alcançar um melhor desempenho esportivo.

A segunda questão realizada teve por objetivo questionar os alunos com relação ao uso da tecnologia e nanotecnologia nos esportes e os seus possíveis benefícios ou prejuízos durante a competição, através da seguinte pergunta: “Você acredita que os materiais esportivos que possuem alta tecnologia permitem ao atleta alcançar mais facilmente os recordes mundiais? Comente a respeito. Algumas respostas apresentadas pelos grupos foram (Quadro 3):

Quadro 3 - Transcrições das respostas apresentadas ao segundo questionamento

Transcrições das respostas apresentadas pelos grupos	
Grupo 2 (T-1)	“Não necessariamente, pois no caso de Pistorius, por exemplo, mesmo com o uso de tecnologia avançada não tornou-o capaz de competir em igualdade de condições com os outros competidores. Mas, com relação aos maiôs, por exemplo, é natural que ajude pois maximiza o desempenho dos atletas.”
Grupo 10 (T-2)	“Não, porque o esforço no esporte não depende só da nanotecnologia, mas sim de quem o pratica. Se praticar com vontade e dedicação poderá alcançar recordes mundiais, porém haverá mais esforço do corpo humano e pouco da nanotecnologia.”
Grupo 14 (T-3)	“Em alguns casos sim, por exemplo, antigamente na natação não tinha roupas tão avançadas que facilitam o nado, ou mecanismos instalados dentro das bolas de futebol onde podem medir precisamente dados de um chute, como: impacto e velocidade; e até mesmo por precisão, onde um jogador poderia ter feito seu gol que bateria um recorde, fosse anulado por erro do juiz, o que não aconteceria com a nanotecnologia instalada na bola.”

Fonte: dos autores.

Este segundo questionamento promoveu levantamentos e discussões entre os grupos, pois os mesmos apresentaram opiniões divergentes. O Grupo 2 relatou o caso de Oscar Pistorius, atleta que compete na modalidade paraolímpica de atletismo, apresentando abaixo dos joelhos próteses de fibras de carbono. Pistorius no ano de 2008 foi autorizado a participar dos Jogos Olímpicos, devido a seu bom desempenho em competições.

Houve um grande debate a respeito deste caso, pois alguns alunos manifestaram-se contra a permissão de um atleta paraolímpico competir dentre os olímpicos, relatando que a prótese poderia conferir uma maior durabilidade, leveza, flexibilidade e impulso ao atleta, obtendo assim, vantagem perante os demais competidores, assim como relatado pelo Estudante 28: *“Ele (Pistorius) não irá ter câimbras nas pernas como um atleta normal poderá ter, ele terá uma impulsão maior, e o esforço físico é menor. É injusto ele estar competindo com atletas olímpicos”*. No entanto, há estudantes que acreditam que o atleta paraolímpico não terá vantagens em relação aos demais, pois além das suas restrições de movimentos, a prótese utilizada na competição deve apresentar especificações que conferem uma igualdade de condições entre os atletas.

O grupo 14 destacou os avanços ocorridos na natação com a evolução de seus trajes, em que antigamente não tínhamos esses materiais tecnológicos, sendo confeccionados atualmente os “supermaiôs”, através da utilização de materiais leves e que possuem um menor atrito com a água. Percebemos que o grupo 10 apresentou uma opinião contrária aos demais, ressaltando que dependerá do esforço do atleta e não da tecnologia utilizada. Desta forma, através deste momento de reflexões, debates e discussões a respeito da tecnologia e nanotecnologia no esporte, os sujeitos desta pesquisa puderam manifestar as suas opiniões e conhecimentos sobre o assunto, bem como aprender com os demais colegas com relação a existência de materiais utilizados nos esportes. Ramos e Moraes (2010) destacam a importância do diálogo em sala de aula

[...] principalmente como forma de manifestação das diferentes compreensões dos sujeitos participantes, base para novas significações e aprendizagens. É com diferentes significados que cada um dos participantes do diálogo estabelece negociações no sentido da aceitação consciente do discurso do outro, o que requer a reconstrução do próprio discurso. Nesse caso o professor, como detentor de um discurso



químico e científico mais complexo, contribui e enriquece o diálogo em busca dessa maior diversificação (2010, p. 315).

Ao final desta atividade realizou-se uma problematização com relação à ética esportiva, a dopagem e a composição química dos materiais tecnológicos, assuntos estes que foram abordados detalhadamente em intervenções posteriores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inserção de temas CTS no currículo de ciências permite a realização de inter-relações entre os conhecimentos científicos e tecnológicos aplicados a nossa sociedade. Este tipo de abordagem permite que o estudante desenvolva habilidades, conhecimentos e valores para a formação de cidadãos críticos através da tomada de decisões sobre questões práticas. Para que haja a contextualização em um currículo voltado para a abordagem de assuntos sócio-científicos é necessário a utilização de um tema amplo, de interesse dos estudantes e que permite discussões e debates a respeito do mesmo.

Sendo assim, a temática “esporte” abordada neste trabalho permitiu a realização de um trabalho sob uma perspectiva CTS, contemplando os cinco assuntos propostos: eventos esportivos; modalidades esportivas; qualidade de vida; avanços científicos; e papel da ciência; bem como a realização de discussões e debates a respeito das questões históricas, éticas e políticas vigentes. Desta forma, o estudo dos conhecimentos científicos de Química da terceira série do ensino médio foi favorecido devido à utilização da temática “esporte” sob a perspectiva CTS, sendo analisada a composição química dos materiais e vestimentas esportivos, além do estudo das estruturas químicas das substâncias proibidas nos esportes.

REFERÊNCIAS:

- AULER, D. Alfabetização científico-tecnológica: um novo “paradigma”? **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 5, n. 1, p. 1-16, mar. 2003.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M. de.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Org.). **A necessária renovação do ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.
- NUNES, C. C.; LAMAR, A. R.; ZOBOLI, F. O enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS) e educação física: alguns apontamentos. **Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad – CTS**, v. 8, n. 23, p. 31-44, mai. 2013. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92427464003>>. Acesso em: 04 Jan. 2014.
- PIERSON, A. H. C. et. al. Abordagem CTS na perspectiva de licenciandos em química. **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-10, nov. 2007.
- RAMOS, M. G.; MORAES, R. A avaliação em Química: contribuição aos processos de mediação da aprendizagem e de melhoria do ensino. In: SANTOS, W. L. P. dos; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2010, p. 313-328.
- SANTOS, W. L. P. dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Revista Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, p. 1-12, nov. 2007.
- MOTOYAMA, S. Os principais marcos históricos em ciência e tecnologia no Brasil. **Sociedade Brasileira de História da Ciência**, São Paulo, n.1, p.41-49, 1985. Disponível em: < http://www.sbhc.org.br/revistahistoria/view?ID_REVISTA_HISTORIA=41>. Acesso em: 02 Jan. 2014.
- SANTOS, W. L. P. dos; MORTIMER, E. F.; Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 2, p.133-162, dez. 2002.



RELATO DE EXPERIÊNCIA: CONSUMO DE ALIMENTOS INDUSTRIALIZADOS E OS PREJUÍZOS AO CORPO HUMANO

Pâmela Koerich (IC)¹

Juliana Panho (IC)²

Jackson Luís Martins Cacciamani (PQ)³

Julio Murilo dos Santos Trevas (PQ)⁴

Palavras-chave: Oficinas de ensino. Ensino de química. Alimentação.

Área Temática: Ensino e aprendizagem (EAP)

Resumo: O presente trabalho é um relato experiência do estágio pensado aos anos finais do ensino fundamental, apresentado no ano de 2015, no Curso de Química Licenciatura, na Universidade Federal da Fronteira Sul – *campus* Realeza. O estágio foi realizado através de uma oficina de ensino, intitulada: “Consumo de Alimentos Industrializados e os Prejuízos ao Corpo Humano”. Este é um tema que abrange o cotidiano dos alunos e relaciona-se com conceitos de relevante importância a nossa formação social. A oficina foi aplicada em nossa sala de aula para que os colegas apontassem suas contribuições. O planejamento contou com atividades variadas, tanto no coletivo como no individual, priorizando os conhecimentos dos alunos, na construção de uma aprendizagem significativa. O Estágio Curricular Supervisionado I possibilitou a troca de conhecimentos entre vários campos de ensino como uma experiência socializada, buscando uma nova forma de compreender o ensino - aprendizagem e a função de ser educador.

INTRODUÇÃO

Este relato apresenta uma reflexão acerca do processo de Estágio Curricular Supervisionado I, ministrada no Curso de Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Fronteira Sul – *campus* Realeza.

A primeira proposta desse estágio era a confecção de um projeto baseado em uma temática na qual trabalharíamos um trimestre letivo com os alunos do ensino fundamental, em uma turma previamente definida. No entanto, por diversos fatores, dentre eles a greve dos professores da rede estadual, não conseguimos realizar o estágio na forma como havíamos planejado, pois o tempo seria insuficiente. Desse modo, optamos por adaptar a proposta na forma de uma oficina de ensino com uma carga horária de 8 horas, sendo que sua realização poderia ocorrer em outros ambientes de ensino, além da escola.

A realização do estágio aconteceria de modo individual, como tivemos a mudança na proposta fizemos a junção de duas propostas de ensino, elaborando o trabalho em duplas. Assim, a oficina associou os temas, a “Química do pão” e “Alimentos industrializados” o que resultou na temática “O consumo de alimentos Industrializados e os prejuízos ao corpo humano”.

Com a união das temáticas, conseguimos abranger na oficina conteúdos e conceitos importantes ao cotidiano dos alunos. Proporcionamos um estudo variado, elencando os alimentos mais consumidos pelos adolescentes como salgadinho, chocolate, refrigerante, biscoitos recheados, sanduíches, dentre outros. Propomos uma análise das informações que as embalagens desses alimentos trazem, enfocando a tabela nutricional, a quantidade de cada substância e os ingredientes envolvidos, além dos malefícios que eles podem causar ao nosso organismo, se ingeridos em excesso, como as doenças de hipertensão, diabetes, colesterol e a doença celíaca (intolerância ao glúten).

Além disso, as atividades contemplaram a análise de imagens e rótulos, pesagem da quantidade de açúcar e sódio presentes nesses alimentos, rodas de conversa e narrativas, que possibilitaram momentos de aprendizagem tanto

1 pamelakoerich@hotmail.com

2 jupanho@hotmail.com

3 jackson.cacciamani@uffs.edu.br

4 jtrevas@uffs.edu.br



coletiva como individual no decorrer do trabalho, elencando informações necessárias ao entendimento da temática. No decorrer desse relato explanaremos como foi pensada e desenvolvida essa oficina de ensino.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Durante todas as fases da vida acadêmica estudamos e dialogamos sobre vários aspectos que regem uma instituição escolar, trabalhando desde o aluno, até as próprias características da escola. Essas informações são necessárias e importantes para nossa atuação nos ambientes escolares, se tornando-se um suporte para essa atuação. Como comentado por Duarte:

De pouco ou nada servirá mantermos a formação de professores nas universidades, se o conteúdo dessa formação for maciçamente reduzido ao exercício de uma reflexão sobre os saberes profissionais, de caráter tácito, pessoal, particularizado, subjetivo, etc. De pouco ou nada adiantará defendermos a necessidade de os formadores de professores serem pesquisadores em educação, se as pesquisas em educação se renderem ao “recoo da teoria” (2003, p. 620).

Seguindo a linha de pensamento de Duarte (2003), as reflexões teóricas realizadas nas universidades são conhecimentos de grande valia, que constroem ou auxiliam na construção da identidade cultural e social do licenciando. Isso significa que a busca pelo conhecimento prático, assim como a atitude de confrontar esses saberes precisam e devem acontecer. A regência é o momento em que ocorre a articulação dos conhecimentos, ou seja, os futuros docentes refletem na prática os saberes e sua identidade como professores, é o momento de analisar também a escola em suas diversas formas e aspectos e caracterizar as nossas reflexões sobre o ensino.

Visando à reflexão dos saberes construídos na universidade, o Estágio Curricular Supervisionado I procurou estabelecer um vínculo entre escola e Universidade, aproximando duas instituições com valores sociais e culturais diferentes, mas com um objetivo em comum, a formação e construção social do indivíduo.

Uma ideia que vem ganhando força é de que a escola não é simplesmente um local de recepção e acolhimento dos alunos provenientes da universidade ou um espaço de exercício profissional, mas um núcleo central do processo de formação de professores (PACHECO & FLORES, 2000, p. 152). Considerar a escola como uma instituição de formação, onde acontecerá o desenvolver das aprendizagens articuladas na universidade, contribui com as ações pedagógicas tanto da escola como também de nossa própria formação.

É necessário entender o estágio não como algo simplesmente de preparação profissional e sim como a busca de uma reflexão, onde o acadêmico terá a chance de demonstrar tudo aquilo que aprendeu durante o curso e analisar seu papel de professor, visualizando o desenvolvimento de suas metodologias.

Com essa perspectiva, iniciamos a proposta do estágio de regência no ensino de ciências. A primeira proposta era a preparação de aulas a partir de temáticas, no período letivo de um trimestre, este seria realizado na Escola Estadual Jorge de Lima, localizado em Salto do Lontra-PR. Realizamos duas visitas à escola, onde fomos recepcionadas pelas pedagogas e pelo diretor que nos explicaram aspectos sobre as turmas e professores dessa área, bem como as propostas de ensino da escola. Quando apresentamos que as aulas se baseariam nas temáticas, a proposta não foi bem aceita, pois a escola não trabalha com esse tipo de proposta pedagógica, mas poderia ser adaptada conforme a necessidade e com o auxílio da equipe pedagógica.

Muitas escolas ainda têm uma visão tradicionalista de ensino, que não pode ser alterada, pois, na visão destas, poderia interromper ou prejudicar a aprendizagem dos alunos. Dessa maneira, as aulas se baseiam exclusivamente no uso dos livros didáticos, não questionamos seu uso, pelo contrário, o livro é uma importante ferramenta de ensino e necessário ao apoio dos alunos, mas as aulas podem ir além disso, como por exemplo, aprendizagens mais dinâmicas e coletivas, onde professor e aluno participem igualmente da troca de informações.

O projeto estava sendo organizado de modo a adequar-se à proposta de ensino da escola, porém a notícia de que as escolas da rede estadual de ensino entrariam em greve por tempo indeterminado, interrompeu o planejamento. Por esse motivo, os professores de estágio da universidade e a coordenação do estágio da UFFS, decidiram que seria melhor ao invés de um estágio de regência mais prolongado, a adaptação do projeto para uma oficina de ensino, juntando dois projetos elaborados para esse trabalho, de modo que a oficina fosse realizada em duplas, entrelaçando as temáticas que já estavam sendo estudadas.



Nesse sentido, propomos a junção de duas propostas já bem encaminhadas, estas que já haviam sido realizadas no estágio de química para o ensino médio, e estavam sendo adaptadas ao ensino de ciências, a “Química do pão” e “Alimentos industrializados” que, posteriormente, resultou no tema “O consumo de alimentos Industrializados e os prejuízos ao corpo humano”.

Como as escolas continuavam em greve por tempo indeterminado, a proposta não poderia ser apresentada nas escolas e, desse modo, pensou-se que a oficina fosse apresentada a nossa própria sala de aula, aos nossos colegas licenciandos, de modo que eles pudessem contribuir em adaptações e melhorias no caso de, no futuro, utilizarmos a oficina nos ambientes escolares.

Essas mudanças na adaptação do projeto de forma alguma foram vistas como problemas tanto por nós licenciandos como pelos professores da disciplina, pois o momento de atuação em sala de aula apresenta-se dessa forma, superar desafios e estar preparados para possíveis contrapontos que possam ocorrer. E como já estamos no processo de conclusão de curso, de forma alguma o impedimento de ir até as escolas nos prejudicou, visto que esse seria o quarto estágio realizado por nós com intervenções no ambiente escolar.

ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS AO LONGO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I

A proposta inicial do estágio curricular supervisionado I foi produzir um projeto de ensino baseado em temáticas, sendo essa mesma proposta utilizada no estágio II para o ensino de química, que já foi realizado anteriormente. Muitos colegas optaram por utilizar a mesma temática no estágio em ciências, pelo fato de que é possível adaptar as ideias a qualquer ano do ensino, adaptando as aulas e atividades conforme o conteúdo.

Trabalhar com temáticas nos possibilita ir além do ensino tradicional, que prioriza os conteúdos e uso dos livros didáticos, desafiando-nos a criar novos caminhos para a construção do conhecimento, ou seja, a partir da abordagem da temática para que dela se extraiam os conteúdos necessários ao conhecimento da mesma. Isso se torna possível num processo de construção gradativa do conhecimento, processo este inacabado, dinâmico, que costuramos juntos, professores e alunos (GALIAZZI, 2003, p.159). Trabalhar com as oficinas de ensino possibilita que o aluno faça relações dos conteúdos abordados com seu cotidiano, buscando analogias com questões que vão além de uma sala de aula.

O projeto de estágio que tinha como tema “Alimentação saudável: pães de trigo e sua importância nutricional” proporcionaria um outro olhar sobre esse alimento que está presente na refeições da maioria das pessoas. Os alunos teriam a possibilidade de pesquisar e entender melhor as propriedades físico-químicas e as reações que ocorrem em todo o processo da panificação, os ingredientes que são utilizados e a função de cada um para a qualidade final do produto.

Utilizando essa temática, poderíamos indagar outros conceitos como temperatura, conservação de produtos, fermentação, ação dos fungos e bactérias no produto devido à má conservação, o uso de aditivos no processo de produção do pão e no que eles interferem na qualidade. Além desses aspectos, analisar os nutrientes que ele possui e como esses nutrientes são essenciais ao nosso organismo, sempre enfatizando que o consumo em excesso pode acarretar prejuízos a saúde.

Outro ponto que se pode trabalhar é a questão do glúten, pois sua constituição é responsável pela intolerância dessa substância em alguns organismos, o que impossibilita o consumo de determinados alimentos.

No projeto “alimentos industrializados e os males no organismo humano” o intuito era trabalhar o corpo humano a partir da alimentação, tendo como questões que guiam a proposta: quais as contribuições dos alimentos para a manutenção do organismo? O que é um alimento industrializado? Qual deve ser o consumo diário desses alimentos? Quanto açúcar ou cloreto de sódio esse alimento possui? E gordura? Dentre outras que surgiriam nas discussões.

Os alunos teriam a oportunidade de refletir sobre sua alimentação e de sua família, podendo associar algumas doenças ao consumo em excesso dos alimentos, principalmente os mais ingeridos pelos adolescentes que são, biscoitos recheados, salgadinhos, refrigerantes, chocolate dentre outros. Vale ressaltar que esses alimentos podem e devem ser consumidos pelas pessoas, pois também possuem nutrientes importantes ao organismo, mas deve-se ter cuidado perante a quantidade da ingestão.

Além disso, poderíamos trazer as discussões quanto ao consumo em excesso desses alimentos na sociedade, e a relação desta informação de acordo com as classes sociais, a rotina das pessoas e ainda o papel da mídia no consumo dos alimentos.



Essas duas propostas associadas focaram o destaque nos males que o consumo em excesso de determinados alimentos podem trazer prejuízos ao organismo, e que uma conscientização e esclarecimento de algumas informações talvez seja o principal meio de conscientizar o público alvo.

Diante do cenário de greve, não querendo prejudicar o estágio e também a escola, a coordenação de estágio optou por adaptar os projetos elaborados em oficinas de ensino, que poderiam ser realizadas nas mesmas escolas ou em outros locais de aprendizagem. Visto que as oficinas são propostas em tempo menor se comparado às aulas, e como nossa turma está em vias de conclusão de curso e já realizou três estágios com intervenção nos ambientes escolares, essa proposta não nos prejudicaria em nossa atuação futura como professores, pelo contrario só veio a contribuir.

Como já mencionado, as oficinas foram realizadas em duplas e ocorreu uma junção e adaptação dos projetos. Cada oficina permitiu trabalhar com vários temas e conhecimentos diferenciados. Em nosso caso, pensando nos projetos, observamos que a associação de ambos com algumas adaptações, se tornou uma ferramenta motivadora para o ensino, pois além de estar presente no dia a dia dos alunos, é um tema que desperta muita curiosidade e atenção. Para VIEIRA et.al. 2002, p.17:

Na oficina surge um novo tipo de comunicação entre professores e alunos. É formada uma equipe de trabalho, onde cada um contribui com sua experiência. O professor é dirigente, mas também aprendiz. Cabe a ele diagnosticar o que cada participante sabe e promover o ir além do imediato.

A oficina de ensino é uma ferramenta pedagógica muito promissora ao ensino, pois, proporciona a participação de todos os envolvidos, problematiza questões e cria concepções diferenciadas sobre o tema, além do trabalho em equipe, onde todos os conhecimentos são valorizados. Dessa maneira, tentamos envolver os alunos em todas as atividades possíveis, proporcionando uma aprendizagem construída coletivamente.

Mesmo adaptando o projeto para a proposta de oficinas de ensino para melhorar as condições na escola, não foi possível aplicarmos essa atividade nas referidas instituições, pois a greve durou um tempo muito maior do que o esperado, quando as aulas voltaram não tínhamos tempo hábil para ir às escolas. Dessa maneira, elencamos algumas atividades principais da oficina proposta e desenvolvemos com nossos colegas licenciandos do curso de Licenciatura em Química, décima primeira fase, proporcionando um momento acolhedor e de diálogo, uma troca de ideias e contribuições para ajudar na qualidade final da oficina.

A primeira atividade foi a de apresentação, onde os alunos receberam imagens diversificadas sobre o consumo de alimentos. Individualmente, cada um fez a análise da imagem e, em seguida, descreveram ao lado da imagem a ideia que ela transmitia. Após, cada aluno apresentou sua imagem aos colegas e comentou sobre sua análise. Essa atividade proporciona além da apresentação dos alunos um breve levantamento sobre os conhecimentos prévios que estes possuem sobre o assunto.

Em seguida, a proposta era de elaborar uma árvore do pensamento com as imagens analisadas, ou seja, expor as imagens nos galhos de uma árvore construída para exposição na sala. O aluno, dessa forma, teria a possibilidade de nos dias seguintes, ao olhar para as imagens, relembrar as discussões ou reler os comentários dos colegas, para que após o momento da oficina o assunto não fosse esquecido. Esse primeiro contato entre aluno e professor é muito importante, pois deixa o aluno mais seguro para sanar suas dúvidas, e participar mais das propostas.

Após essa atividade, promovemos uma breve explanação sobre o tema, enfatizando tanto os alimentos mais consumidos pelos adolescentes, como também os nutrientes que compõem a tabela nutricional, como: carboidratos, sódio, gordura saturadas e a totais, valores energéticos e outros. Para contribuir com a explicação assistimos ao vídeo que retratava os refrigerantes e esclarecia como analisar os rótulos dos alimentos. Essa proposta de abordagem da temática desencadeou uma discussão com questões como: O que é um alimento industrializado? Como seria um consumo consciente? Quanto você ingere por dia desses alimentos? Você sabe a quantidade de açúcar, sódio (sal de cozinha) e gordura que está presente nesses alimentos? Você costuma analisar o rótulo dos alimentos? Dentre outras questões que surgiram a partir dessas.

Esse é um momento importante que o professor deve ter no desenvolver de uma oficina, visto que a condução dessa discussão vai propor que o aluno se instigue sua curiosidade e se sinta à vontade para falar, sanando suas dúvidas e construindo o conhecimento no coletivo.



Na sequência, trouxemos para a sala várias embalagens de alimentos industrializados mais consumidos pelos adolescentes como de bolachas, salgadinhos, chocolates e refrigerantes. Cada aluno escolheu uma para fazer a análise da tabela nutricional, observando as quantidades de açúcar e sódio trazidas na embalagem para, na sequência, pesar essa quantidade de acordo com a quantidade que ele ingeria por dia daquele alimento. Essa pesagem foi colocada em um saco plástico e exposta no quadro para que todos pudessem visualizar. Foram surpreendentes as quantidades observadas, analisamos claramente que o salgadinho de trigo tem mais sódio que o salgadinho de milho, o chocolate em barra possui uma quantidade muito grande de açúcar, como também a bolacha recheada que é muito consumida entre os adolescentes.

Por fim, esses pacotes com as quantidades de açúcar e sódio pesados foram expostos e identificados em um mural para que mais pessoas pudessem visualizar, e, a partir disso, promovemos uma discussão se os alunos tinham ideia do quanto de açúcar e sódio aqueles alimentos possuíam, se estavam cientes das quantidades que eles ingeriam.

Pela discussão, observamos que a maioria não tinha ideia do quanto açúcar e sódio consumiam ou continham aqueles alimentos, mostrando que essa atividade de visualizar um número abstrato em uma imagem auxilia muito na reflexão dos alunos.

Os colegas acharam a proposta bem interessante e apontaram melhorias para ela, como além da pesagem do açúcar e do sódio, também poderíamos fazer a pesagem da gordura utilizando óleo, pois alguns alimentos não têm tanto açúcar, e sódio mas possuem muita gordura que, se ingerida em excesso, também pode causar danos ao organismo.

Os apontamentos foram muito importantes para uma melhoria em nossa oficina de ensino. É satisfatório ter uma colocação dos colegas, pois eles também realizaram suas oficinas e cada atividade é uma experiência a mais na nossa formação. Tendo o ponto de vista deles, que vivem cada aprendizado junto conosco, nos mostra apontamentos que ainda não havíamos observado, e assim se cria um ensinamento embasado nas críticas construtivas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as mudanças enfrentadas por nós estagiários diante desse estágio, o concluímos com a certeza de dever cumprido. A cada mudança, um novo desafio e, conseqüentemente, uma nova aprendizagem e bagagem a nossa formação. Ser professor é isso, ter o desafio de inovar a cada proposta e aceitar os desafios propostos, levando em conta os possíveis imprevistos que podem acontecer.

Com essas atividades percebemos o quanto é importante a apresentação de novas propostas pedagógicas nas aulas, a fim de ensiná-los de modo que se sintam instigados a aprender, mostrando-lhes que aquele objeto de estudo terá significado real em suas vidas cotidianas. Nesse sentido, as oficinas de ensino conseguem alcançar esse objetivo.

Infelizmente, não tivemos a oportunidade de aplicar a oficina nos ambientes escolares, mas o aprendizado e a experiência extraídas desse período já foram o suficiente para aprimorar ainda mais nossa formação, e termos um suporte ainda maior para a atuação futura e significativa nas escolas.

REFERÊNCIAS:

DUARTE, N. **Conhecimento tácito e conhecimento escolar na formação do professor: por que Donald Schön não entendeu Luria.** Educação e Sociedade, v. 24, n. 83, p. 601-625, ago. 2003.

PACHECO, José Augusto; FLORES, Maria Assunção. **Formação e avaliação de professores.** Porto editora, 2000.

GALIAZZI, M.C. **Educar pela pesquisa:** ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

GÓMEZ, A. I. P. SACRISTÁN, J. G. **Comprender e transformar o ensino.** Porto Alegre: Artmed, 1998. 397p.

GALIAZZI, M.C. MORAES, R., RAMOS, M.G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos.** En Moraes, R. e Lima, V.M.R. (Orgs.). Pesquisa em Sala de Aula: tendências para a Educação em Novos Tempos (pp. 9-24). 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas cts em uma perspectiva crítica. **Ciência & ensino,** Brasília, v.1, n. especial, p. 1-12, 2007.

VIEIRA, Elaine, VALQUIND, Lea. **Oficinas de Ensino: O quê? Por quê? Como?.** 4 ed. Porto Alegre. EDIPUCRS, 2002.



PARÓDIAS NO ENSINO DE QUÍMICA: REFLEXÕES PARA A INICIAÇÃO À DOCÊNCIA

Janine Liara Bergmann (IC)¹

Jane Henriqueta Kornowski (IC)²

Kamila Sandri dos Passos (FM)

Fabiane de Andrade Leite (PQ)

Palavras-chave: Música em sala de aula. Ensino de química. Interdisciplinaridade.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: Apresentamos neste trabalho a importância de trabalhar com música nas aulas de química no ensino médio. Tal discussão decorre de nossas vivências no PIBID Química da Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo, tendo em vista que nos espaços escolares que compartilhamos e percebemos o desinteresse dos adolescentes na forma como os professores apresentam os conceitos químicos, bem como reconhecemos o quanto apreciam ouvir e cantar músicas diversificadas. Para tanto, propomos a realização de uma intervenção didática em duas turmas de 3º ano do ensino médio de uma escola pública de Cerro Largo/RS, sendo que a ação foi planejada de forma interdisciplinar, contemplando Língua Portuguesa e Química. A atividade proposta atendeu todas as expectativas, pois ao vermos as produções feitas pelos estudantes, constatamos o esforço, comprometimento e criatividade de todos, pois mesmo sem terem tido introdução prévia dos conceitos, eles souberam explicitar de maneira clara, os principais pontos envolvidos no conhecimento químico trabalhado.

PARÓDIAS NO ENSINO DE QUÍMICA

No que se refere à docência, a literatura vem mostrando que atualmente os professores da área do Ensino de Ciências e Química vêm encontrando diversas dificuldades em relação à significação de conceitos por parte dos alunos. Uma das razões apontadas está relacionada ao fato de a química envolver muitos subconceitos em um único conceito, ou seja, para compreender uma palavra é preciso relacioná-la com muitas outras.

Como encontramos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1999) “(...) o conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim uma construção da mente humana, em contínua mudança.” Também a Química se configura como sendo uma disciplina abstrata, fazendo com que os estudantes tenham certa aversão aos conceitos trazidos nas aulas, sem falar na falta de relação com outros componentes curriculares, como salientam Müller e Maldaner (2013, p. 1), Gibin e Ferreira (2010, p. 1).

Essa antipatia aos conceitos químicos também ocorre, devido aos estudantes possuírem muita dificuldade em relacionar o microscópico com o macroscópico, o que segundo Rosa e Schnetzler (1998), é necessário para entender e aprender a Química, e assim, por essa dificuldade, não conseguem ver conexão entre a Química e o seu cotidiano.

Como acresce Veiga e Quenenhenn (2007, p.190) “percebe-se que os alunos, muitas vezes, não conseguem aprender, não são capazes de associar o conteúdo estudado com seu cotidiano, tornando-se desinteressados pelo tema”. Sendo assim, buscamos contribuir com o trabalho em sala de aula, apresentando possibilidades metodológicas através do uso de paródias, pois como defendem Silveira e Kiouranis:

As músicas e suas letras podem ser uma importante alternativa para estreitar o diálogo entre alunos, professores e conhecimento científico, uma vez que abordam temáticas com grande potencial de problematização que estão presentes de forma significativa na vida do aluno. As músicas podem, ainda, fazer um segundo caminho que não o da aula expositiva, aumentando a sensibilidade e a criatividade em se fazer relações entre o conteúdo da música, por meio da letra que a compõe, e o conhecimento científico (2008, p. 28-31).

1 janineliara@hotmail.com

2 janehkornowski@yahoo.com.br



Acredita-se ser importante mostrar para os professores de Química que existem diversas metodologias de ensino, como o uso da música, que podem auxiliá-los a superar o modelo tradicional de ensino. Para isso será preciso que o professor saia da sua zona de conforto e que supere o medo de trazer algo novo ou diferente em sala de aula.

Entre tantas outras metodologias, recursos de ensino, porque a escolha pela música? Tal escolha esteve ancorada no entendimento dos autores Coelho e Coelho (2013) que indicam que entrar no universo adolescente é complicado, e apontam que a música pode ser considerada como uma chave para nos aproximar desse mundo que pode parecer tão distante do nosso, enquanto professores.

Esse consumo [consumo musical no caso] viabiliza, ainda, a reflexão sobre o impacto que o saber escolar exerce sobre suas visões de mundo e sobre a lógica que organiza as relações sociais que estabelecem entre si (COELHO; COELHO; 2013 p. 312).

Além disso, entende-se que elaborar uma paródia requer saber mais do que simplesmente o ritmo da música escolhida. Requer que o estudante tenha um grande domínio a cerca dos conceitos abordados, pois terá que organizá-los de acordo com a musicalidade e também de acordo com a ligação que os mesmos possuem entre si, num movimento de relações conceituais, para isso é de extrema importância à mediação do professor e de que o estudante se aproprie do conhecimento científico e da linguagem científica, já que:

Se pensarmos a linguagem como produto da interação com o outro e não somente como transmissora de uma mensagem, permite que consideremos a música como forma de linguagem. Nela, o ouvinte tem uma função ativa, uma vez que, pela linguagem o sujeito se apropria da experiência do gênero humano pela via da interlocução, trocas e produção do conhecimento (SCHERER; GOULART; 2010; p.6).

Corroboram-se as ideias de Scherer e Goulart (2010; p.08) quando apresentam que a música, trata de uma linguagem, capaz de propiciar o desenvolvimento de capacidades mentais tipicamente humanas, que são constituídas no decorrer de uma interação, mediadas por instrumentos físicos entre o indivíduo e o meio social a que pertence.

A CONSTRUÇÃO DE PROJETOS INTERDISCIPLINARES EM ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

A utilização de novas metodologias de ensino nas aulas de Química é imprescindível nos dias atuais, tendo em vista a importância dos estudantes reconhecerem o conhecimento químico como determinante para compreender fenômenos que ocorrem no seu dia a dia. Para tanto, demarcamos nesse trabalho a importância da realização de projetos de ensino, os quais se diferenciam das aulas tradicionais, pois tratam de um processo contínuo em que se pesquisam situações-problemas.

Sendo assim, este trabalho efetivou-se na realização do Estágio Curricular Supervisionado II: Projetos de Ensino, no decorrer de nossa formação inicial como professoras de Química, o qual busca possibilitar vivências através de ações de ensino para o ensino de Ciências e Química em outros espaços de ensino, para além da sala de aula.

Para a realização do projeto, o qual apresenta como proposta a elaboração de paródias, buscamos a parceria de uma escola estadual de ensino médio, na qual já realizamos outros momentos de formação e vivências ao longo da licenciatura. Em conversa com as professoras da escola, organizamos o trabalho envolvendo os componentes de Química e de Língua Portuguesa, a fim de que os estudantes compreendessem a intenção do trabalho com paródias.

O enfoque interdisciplinar promoveu diálogo entre as professoras dos componentes, as quais contribuíram para a realização do trabalho abrindo espaço para nossa intervenção. Iniciamos com a apresentação do projeto durante a aula de Língua Portuguesa e desafiamos os estudantes na realização das paródias na aula de Química.

Destacamos aos estudantes a importância da escolha da música e do conhecimento químico que deveria ser contemplado. Cabe destacar que os mesmos estavam tendo aulas sobre as Funções Orgânicas. Decidimos que eles deveriam pesquisar as informações necessárias para a construção das paródias, as quais não foram trabalhadas até o momento.



REFLEXÕES A PARTIR DE UMA VIVÊNCIA EM SALA DE AULA

Ao iniciarmos o planejamento da execução do projeto na escola, sentimos uma certa ansiedade para se chegar logo aos resultados, e em ver algo que antes constava só no papel e que foi pensado com carinho e dedicação, sendo desenvolvido na escola, ao mesmo tempo ficamos com receio de talvez o mesmo não ser aceito pela escola ou pelos professores titulares, pois dependíamos da cooperação de todos para analisarmos o potencial do trabalho com música em sala de aula.

Ao entrar em sala de aula pela primeira vez para dar início ao desenvolvimento do projeto, o nervosismo foi o sentimento que nos dominou, pois nossas percepções iniciais eram de que os estudantes se mostraram um tanto resistentes quanto a ideia de eles produzirem uma paródia e depois fazer um vídeo dela. Ao final da aula, quando já se havia dividido a turma em grupos, e deixou-se alguns minutos para que se organizassem, notamos o alvoroço e um “zum,zum,zum” que só se ouve quando os estudantes estão entretidos e envolvidos em suas criações. Após sair da sala, estávamos muito motivadas para retornar em duas semanas e ver os resultados produzidos pelos estudantes.

Ao voltar à sala de aula tínhamos uma expectativa grande, porém fomos tomadas por uma certa decepção, pelo fato de que alguns grupos deixaram de fazer o trabalho proposto, pela primeira vez tivemos o sentimento de o quanto o professor é realmente desvalorizado em sua função. Em contraponto a isso, é importante dizer que alguns estudantes que fizeram a paródia, foram surpreendentes quanto à riqueza de conceitos e questões chave do conteúdo sobre o qual desenvolveram a paródia. Essa realidade é o que motiva a continuidade nos estudos para tornarmos professoras, e nos faz ter a certeza de que essa é a área que seguiremos futuramente, enquanto profissionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização deste projeto foi feita de maneira gradativa, sempre contando com a colaboração da professora titular e dos estudantes. Constatamos que acertamos na escolha do nosso projeto, e na maneira como foi encaminhado, pois ao vermos as produções feitas pelos estudantes nos deparamos com uma riqueza de dados e que mesmo sem ter tido introdução prévia dos conceitos, eles souberam explicitar de maneira clara os principais pontos envolvidos no conhecimento químico trabalhado.

Observamos uma diferença entre ministrar uma aula e aplicar um projeto, pois tivemos autonomia no encaminhamento da atividade, porém não estávamos em contato com os estudantes durante todo o processo. Acreditamos que esta seja uma das razões de alguns os estudantes não terem dado a importância ou atenção necessária ao mesmo. Porém, destacamos que ao apresentar a ideia inicial do projeto os professores demonstraram uma animação, pois admitem que diferentes metodologias, e ainda mais interdisciplinares, favorecem o processo de ensino e proporcionam aos estudantes que percebam relações com as aulas e seu cotidiano.

Nossa atividade de intervenção permitiu com que observássemos que os professores titulares não realizam projetos de ensino, pois os mesmos demandam de certo tempo para o planejamento, para que possa ser elaborado com uma dedicação maior e também para que se possa ter uma base teórica considerável, o que irá servir como fundamentação para a aplicação. Ainda, considera-se que é necessário que se tenha comunicação entre os professores de mais áreas, já que o tempo de cada um é curto, é importante encontrar um modo de haver mais atividades interdisciplinares como forma de melhorar a qualidade de ensino e possibilitar aos estudantes um olhar de criticidade a cerca da realidade vivenciada.

REFERÊNCIAS:

COELHO, W. de N. B.; COELHO, M. C. Música, raça e preconceito no ensino fundamental: notas iniciais sobre hierarquia da cor entre adolescentes. In: **Revista Afro-Ásia**. Disponível em: <http://www.afroasia.ufba.br/pdf/AA_48_WNBCoelhoMCCoelho.pdf>. Acesso em: 24 de Set. 2014.

GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Avaliação dos Estudantes sobre o Uso de Imagens como Recurso Auxiliar no Ensino de Conceitos Químicos. In: **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 19-26, 2013. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_1/04-RSA-87-10.pdf>. Acesso em: 29 de Mar. 2015.

MÜLLER, L. C.; MALDANER, O. A. Dificuldades Constatadas na Significação Conceitual no Ensino de Química: Situações de Estudo. In: **ENCONTRO DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA**, 33, 2013, Ijuí. Anais edeq. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/viewFile/2668/2245>> . Acesso em: 27 de Mar. 2015



ROSA, M. I. de F.P. dos S.; SCHNETZLER, R. P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. In: **Revista Química Nova na Escola**, 1998, n. 08, p. 31-35.

SCHERER, C.de A; GOULART, A. M. P. L.; A educação musical e o desenvolvimento do pensamento infantil. Londrina, PR. In: **Seminário de pesquisa em educação da região Sul (VIII ANPED SUL)**, 2010. Acesso em 14 de Out. 2014.

SILVEIRA, M. P.; KIOURANIS, N. M. M. A música e o ensino de química. In: **Revista Química nova na escola**. São Paulo, n.28, p.28-31, 2008.

VEIGA, M. S. M.; QUENENHENN, A.; CARGNIN, C. O Ensino de Química: algumas reflexões. In: **Jornada didática**, 1., 2007, Londrina. Acesso em: 24 de Set. 2014.



INOVAÇÃO NO USO DO TEMA ENERGIA RENOVÁVEL NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE QUÍMICA: UMA NOVA METODOLOGIA

Júnior Mateus Marczewski (FM)¹

Giovana Chimentão Punhagui (PG)²

Tiago de Abreu Siqueira (PG)³

Palavras-Chave: Energia Renovável, ensino de química.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem

Resumo: A química configura um dos ramos das ciências exatas que apresenta um dos maiores índices de dificuldade de aprendizado. A relação teoria/prática percebida no dia-a-dia é uma aliada do professor no ensino dessa matéria. O Colégio Sesi Internacional de Curitiba oportuniza aos alunos a aprendizagem dos conteúdos por meio de oficinas de aprendizagem, com uma questão-problema que permita o desenvolvimento de uma resposta que contribua para a sociedade. Este relato de experiência objetiva apresentar o processo e os resultados do ensino de química em uma abordagem sócio-interacionista e sistêmica de conteúdos, que possui como desafio: “O que é energia renovável? Qual é o cenário do uso de energia renovável no Brasil? Como podemos aplicá-lo de forma inovadora e sustentável em nossa comunidade?”. A pesquisa, de abordagem quanti-qualitativa, teve a participação de 17 alunos do ensino médio. As informações dos instrumentos de coleta foram submetidas à análise de conteúdo temática.

INTRODUÇÃO

Entende-se que a atuação no campo da educação requer resultados de aprendizagem dos alunos. No entanto, não há uma fórmula única, externa, que dê conta do problema (CARDOSO et al., 2007). O que se sabe é que a aprendizagem precisa ser vista como uma atividade em que os alunos fazem para si mesmos de forma proativa, ao invés de a tomarem como uma reação ao ensino (ZIMMERMAN, 2002). A aversão aos números se agrava quando os alunos de educação básica se deparam com a abstração necessária para compreensão dos conceitos de química. No ensino de química, a relação entre teoria e a prática percebida no dia-a-dia é uma aliada do professor no processo.

No Brasil os biocombustíveis mais viáveis são, ainda, o biodiesel e o álcool etílico. Os processos de produção, obtenção de matéria-prima e síntese destes compostos envolvem reações químicas que podem ser trabalhadas em sala de aula. Nos três anos do ensino médio, é possível valer-se das energias renováveis para relacionar as aulas de química ao cotidiano e assim proporcionar aos alunos uma maior facilidade de entendimento da química. Todo conteúdo relacionado ao dia a dia é melhor absorvido e entendido em qualquer área, particularmente na química onde luta-se contra a abstração. A abordagem de temas que tenham relação com o cotidiano é uma boa escolha de temas geradores para o ensino. Neste sentido, na área de química, não é difícil trabalhar conteúdos e relacioná-los com o cotidiano do aluno.

Atualmente percebe-se um grande interesse sobre as novas formas de energia provenientes de recursos naturais e renováveis. No Brasil, os principais biocombustíveis são o etanol, proveniente da fermentação de açúcares e o biodiesel obtido através da esterificação e transesterificação de triglicerídeos provenientes de óleos vegetais.

O tema “Energia Renovável” vem sendo debatido e estudado fortemente nos últimos anos, isso devido a eminente ameaça de falta de combustíveis provenientes de fontes fósseis. Os processos industriais envolvidos na produção dos biocombustíveis apresentam uma vasta gama de possibilidades de associação com os conteúdos de química no ensino médio. Desta forma, este trabalho possui relevância para o ensino de ciências já que se propôs a pesquisar e relacionar

1 Colégio Sesi Internacional – Av. Comendador Franco, 1341, Curitiba – PR. junior.marczewski@sesipr.ogr.br.

2 Colégio Sesi Internacional – Av. Comendador Franco, 1341, Curitiba – PR.

3 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Av. Ipiranga, 6681 – Porto Alegre – RS.



o tema Energias Renováveis ao ensino de química. O trabalho se baseia na execução de uma proposta de ensino de química utilizando as energias renováveis como tema gerador.

Sabendo-se das dificuldades encontradas no ensino de química e que a experimentação é forte aliada no processo de ensino e compreensão desta disciplina, valendo-se de um tema bastante debatido, atual e interessante pode-se encontrar uma boa forma de trabalho que facilite o aprendizado.

METODOLOGIA

No Colégio Sesi Internacional de Curitiba as aulas são baseadas nas Oficinas de Aprendizagem, em que os alunos se reúnem em equipes para solucionar desafios propostos pelo professor, promovendo a integração das disciplinas, a autonomia, a criatividade e o trabalho em equipe. Nas Oficinas de Aprendizagem, os alunos sentam em mesas redondas com a sua equipe, para solucionar os desafios propostos pelo professor. Estimulando a postura investigativa, o trabalho em equipe e principalmente a integração de todas as disciplinas.

Com a metodologia inovadora do Colégio Sesi, os alunos são estimulados a ter mais autonomia em relação aos seus estudos, fazendo com que eles tenham prazer em aprender e se tornem mais comprometidos com os estudos. Outra característica é a facilidade em expressar suas ideias de maneira criativa e dinâmica.

O Colégio Sesi oportuniza aos alunos a aprendizagem dos conteúdos por meio de oficinas de aprendizagem, com uma questão-problema ou desafio, figura 1, que permita o desenvolvimento de uma resposta que contribua para a sociedade.

Figura 1 - Integração/Alunos/Finalização



Fonte: dos autores.

O Colégio Sesi prepara os alunos para o mercado de trabalho desenvolvendo competências essenciais para a vida profissional, como o trabalho em equipe, elaborar soluções criativas e manter um bom relacionamento interpessoal. Além disso, os alunos contam com projetos que estimulam o empreendedorismo, como acesso a incubadoras e cursos profissionalizantes.

TEMA GERADOR NO ENSINO DE QUÍMICA

Tema gerador de ensino é uma proposta metodológica fundamentada na teoria dialética do conhecimento. Sem o diálogo, para Freire (1983), não há comunicação e sem esta não há verdadeira educação. É, pois, na medida em que nos comunicamos uns com os outros que nos tornamos mais capazes de transformar nossa realidade. Através do seu livro *A Pedagogia do Oprimido* (1987) Freire defende o ensino dialético onde a escola pode deixar de ser campo de reprodução para ser agente de transformação da realidade, permitindo, desta forma, estruturar e desenvolver todo o processo de conhecimento onde a atuação educativa é um processo de criação e recreação do conhecimento.



Para o autor, estes temas chamam-se geradores pois qualquer que seja a natureza de sua compreensão como a ação por eles provocada, contém em si a possibilidade de ser desdobrada em outros tantos temas, que por sua vez, provocam novas tarefas a serem cumpridas (Freire, 1987).

DESENVOLVIMENTO

Primeiramente foi feita uma larga pesquisa bibliográfica sobre o tema gerador: Energias Renováveis. Alguns assuntos de destaque foram escolhidos em todo o contexto das energias renováveis tais como, biomassa, biocombustível, etanol, triglicerídeos, esterificação e transesterificação e fermentação de açúcares.

Os conteúdos de química de cada série do ensino médio foram relacionados aos assuntos pertinentes dentro das energias renováveis, dando-se mais importâncias ao bio-diesel e ao etanol. Nos quadro abaixo, pode-se visualizar os conteúdos do 1º ano do ensino médio e seus respectivos assuntos disposto no quadro 1.

Quadro 1 - Química do 1º ano relacionada às Energias Renováveis

Tema em Energia Renovável	Conteúdo possível de ser estudado
1. Matéria-prima e biomassa	Matéria, corpo e objeto.
2. Óleos vegetais e cana de açúcar	Substâncias, misturas e separação de misturas.
3. Triglicerídeos e açúcares	Átomos, Substâncias e ligações químicas.
4. Biodiesel e Etanol	Tabela periódica, Átomos, estruturas químicas.

Fonte: dos autores.

No quadro 2, tem-se a análise semelhante feita para o 2º ano do ensino médio, onde percebe-se um maior número de possibilidades já que neste ano estuda-se estequiometria e toda parte de termodinâmica envolvida em processos químicos industriais.

Quadro 2 – Química do 2º ano relacionada às Energias Renováveis

Tema em Energia Renovável	Conteúdo possível de ser estudado
1. matéria-prima e biomassa	Estruturas químicas, propriedades das substâncias.
2. Óleos vegetais e cana de açúcar	Propriedades coligativas, soluções e [soluções].
3. Biomassa -> Biocombustível	Estequiometria, proporções, cálculos estequimétricos.
4. Triglicerídeos e açúcares	Reações Inorgânicas, fermentação.
5. Bio-Diesel e Etanol	Termoquímica de processos químicos

Fonte: dos autores.

No terceiro ano, nota-se a grande facilidade de relacionar os óleos vegetais e o etanol ao estudo da química orgânica. O carbono e seus conteúdos podem ser trabalhado do início ao fim do ano letivo valendo-se das energias renováveis, principalmente os provenientes de triglicerídeos e açúcares. Estes dados podem ser vistos no quadro 3.



Quadro 3 – Química do 3º ano relacionada às Energias Renováveis

Tema em Energia Renovável	Conteúdo possível de ser estudado
1. matéria-prima e biomassa	Átomo de carbono, moléculas orgânicas.
2. Óleos vegetais e cana de açúcar	Ligações covalentes, tetra-valencia do carbono.
2. Esterificação de glicerídeos	Reações orgânicas de esterificação.
3. Transesterificação de triglicerídeos	Reações orgânicas de transesterificação.
4. Obtenção de Biodiesel e Etanol	Reações orgânicas de síntese e nomenclatura

Fonte: dos autores.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa mostra as técnicas “Pesquisa orientada com monitoria” e “Trabalho em equipe” como mais evidentes, totalizando 62%. Dentre as mais mencionadas pelos alunos, destacam-se as mesmas técnicas, seguidas por explicações, visitas e produção para a resposta ao desafio. Com relação aos efeitos da metodologia no ensino de química, o questionário revela:

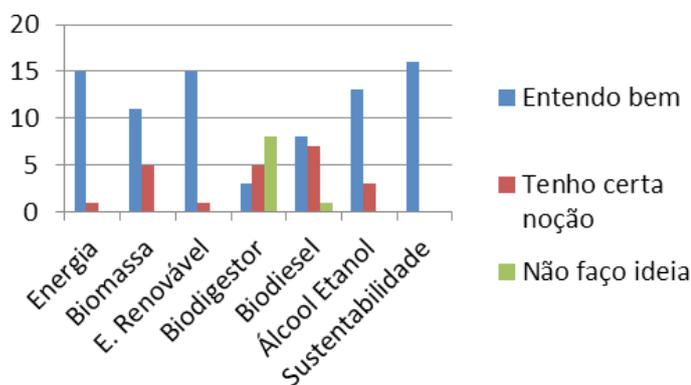
Tabela 1 - Contribuições – Efeitos da metodologia no ensino de química.

	Atividades extras	Vivência da metodologia	Resposta ao desafio
Efeitos positivos	88%	69%	81%
Pouco efeito	12%	31%	19%

Fonte: dos autores.

De acordo com Freinet (1998), todo conhecimento provém do “tateamento” experimental onde os alunos formulam hipóteses e testam suas validades e as escolas proporcionam as condições para estas experiências³. Esta afirmação é percebida ao analisar os efeitos da metodologia na aprendizagem, pois 100% dos alunos assinalaram efeitos positivos, destacando a melhor compreensão do conteúdo, maior interesse pelo tema e maior viabilidade para a resposta ao desafio. A observação e o questionário permitiram constatar a melhora na aprendizagem dos conceitos, conforme os dados mostrados no Gráfico 2:

Gráfico 2 - Melhoria no aprendizado de conceitos



Fonte: dos autores.

Pode-se verificar também o desempenho dos alunos analisando-se a tabela 2, onde as provas I e II foram aplicadas antes o referido bimestre letivo, enquanto as provas III e IV foram aplicadas durante o mesmo.



Tabela 2 - Desempenho dos alunos nas provas 100-1

Química Aluno	Avaliação		Reforço	
	Prova I	Prova II	Prova III	Prova IV
1	32	0	40	56
2	61	60	70	78
3	58	50	60	70
4	83	75	85	90
5	45	40	58	70
6	28	48	60	65
7	30	50	60	70
8	55	63	70	78
9	43	45	70	75
10	37	20	55	70

Fonte: dos autores.

Na tabela acima, pode-se perceber a real melhora da maioria dos alunos participantes do trabalho. Mesmo os alunos que não possuíam dificuldade apresentaram melhora no seu desempenho, como é o caso do aluno 4. Assim como, a grande parte dos alunos com notas menos favorecidas (alunos 1, 6 e 10) melhoraram significativamente.

CONCLUSÃO

A metodologia do Colégio Sesi Internacional é uma promissora forma de ensinar no âmbito da educação. Além de atingir os objetivos propostos para o aprendizado de química, a proposta possibilitou aos alunos vivenciar a química em ambiente universitário, o que acabou incentivando-os e melhorando seus resultados. Em sala de aula a melhora das habilidades cognitivas e relacionais foi muito significativa de acordo com as observações e o questionário aplicado aos alunos.

O tema Energias Renováveis é de grande importância em todo contexto energético que vivemos e utiliza-lo em sala de aula é dar a oportunidade para alunos menos favorecidos tenham acesso ao conhecimento. Toda a matriz energética brasileira baseia-se nos dois biocombustíveis enfatizados e isso aliado aos conteúdos de química proporcionaram uma grande oportunidade de aprendizado.

REFERÊNCIAS

- CARDOSO, Célestin. **Educação pelo trabalho**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.
- ZIMMERMAN, A. **Os professores e sua formação**. Portugal. Editora Dom Quixote, 1995.
- AMARAL, Luciano do. **Trabalhos Práticos de Química**. São Paulo. Livraria Nobel 1966; Volume 2.
- AFFONSO, Armando. **Experiências de química**. São Paulo: Didática Irradiante S.A., 1970, 1.
- FREIRE, Paulo. 1987. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Ed. Terra e Paz.
- BARNWAL, B. K.; Sharma, M. P.; *Renew Sustain Energy* **2005**, *9*, 363.
- CONCEIÇÃO, M. M.; Candeia, R. A.; Silva, F. C.; Bezerra, A. F.; Fernandes, V. J.; Souza, A. Z. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* **2007**, *11*, 964.
- FERREIRA, A. P. S.; *O Professor Universitário*; Ed. Artigonal Santa Catarina, 932506; **2011**.



APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA SOBRE SOLUÇÕES QUÍMICAS NO COTIDIANO

Ivete Ana Schmitz Booth (PQ)¹

Maria Alice Reis Pacheco (PQ)²

Keli Vieira Conte¹ (IC)³

Marcelo Giovanela¹ (PQ)⁴

Palavras-Chave: Soluções químicas. Aprendizagem significativa. Unidade de ensino potencialmente significativa.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem (EAP)

Resumo: Esse estudo teve por objetivo elaborar uma unidade de ensino potencialmente significativa (UEPS), fundamentada na Teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel, e verificar seu potencial na ocorrência de aprendizagem de conceitos sobre soluções químicas. O estudo foi realizado em duas turmas da disciplina de Química do 2º ano de uma escola da rede pública de Caxias do Sul, utilizando em uma turma a metodologia expositiva e em outra uma UEPS. A mesma foi dividida em oito etapas. Nas etapas 2 a 6 foram desenvolvidas atividades com situações-problema, diferenciação progressiva, e reconciliação integradora sobre o tema. As etapas 7 e 8 destinaram-se a avaliações da aprendizagem e da UEPS. Os resultados parciais obtidos na UEPS foram comparados àqueles de outra turma que desenvolveu os mesmos conceitos com a metodologia expositiva. Verificou-se que a UEPS teve uma contribuição relevante para a ocorrência da aprendizagem no contexto da Educação Básica.

INTRODUÇÃO

Aprender de forma significativa conceitos de ciências na Educação Básica é uma recomendação de diversos documentos nacionais. Esses documentos propõem ações fundamentadas com conteúdos e conceitos voltados para a realidade do estudante – provenientes de suas experiências e percepções pessoais, dentre outras.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) da Educação Básica (2013), esse documento destaca que o estudante deve “viver situações práticas, a partir das quais seja possível perceber que não há uma única visão de mundo; portanto, um fenômeno, um problema, uma experiência, podem ser descritos e analisados segundo diferentes perspectivas e correntes de pensamento, que variam no tempo, no espaço, na intencionalidade”.

Apesar de tais orientações subsidiarem os objetivos educacionais, o professor apresenta ainda dificuldades no planejamento de situações de aprendizagem que sejam diversificadas e que valorizem os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como sua relação com novos conteúdos, no sentido de uma aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003).

Professores em geral precisam reavaliar novas possibilidades de ações pedagógicas, no contexto histórico atual. Propostas pedagógicas novas no ambiente escolar remetem, inicialmente, a uma análise do que foi realizado para verificar o que é possível fazer em relação às novas propostas para os processos de ensino e de aprendizagem.

1 Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Exatas e da Tecnologia, Rua Francisco Getúlio Vargas 1130, Bairro Petrópolis, CEP 95070-560, Caxias do Sul, RS. E-mail: iasbooth@ucs.br.

2 Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Exatas e da Tecnologia, Rua Francisco Getúlio Vargas 1130, Bairro Petrópolis, CEP 95070-560, Caxias do Sul, RS.

3 Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Exatas e da Tecnologia, Rua Francisco Getúlio Vargas 1130, Bairro Petrópolis, CEP 95070-560, Caxias do Sul, RS.

4 Universidade de Caxias do Sul, Centro de Ciências Exatas e da Tecnologia, Rua Francisco Getúlio Vargas 1130, Bairro Petrópolis, CEP 95070-560, Caxias do Sul, RS.



Um projeto político-pedagógico exige essa reflexão, assim como a explicitação de seu papel social, e a definição dos caminhos a serem percorridos e das ações a serem desencadeadas por todos os envolvidos com o processo escolar (DCN, 2013).

Segundo Booth e Villas-Boas (2014), o ensinar em muitas instituições de ensino é ainda sinônimo de apresentação de informações. Nesse tipo de concepção, a ação do professor está focada na exposição de conteúdos, e os estudantes ouvintes dessas informações. Nesse sentido, é importante no cenário atual, fundamentar estudos e ações para possibilitar a mudança desse paradigma.

Que estratégias possuem potencial para desenvolver novas ações de professores e estudantes e assim propor mecanismos para romper com o modelo predominantemente expositivo? Que aspectos da mediação precisam estar presentes em ambientes de aprendizagem quando o objetivo é a aprendizagem significativa?

Ambientes de aprendizagem que favoreçam tal perfil de formação caracterizam-se em espaços onde professores e estudantes atuam juntos para o desenvolvimento de habilidades. Planejar condições por meio de unidades de ensino potencialmente significativas (UEPS), com atividades que visem capacitar o estudante a desenvolver conhecimentos novos para lidar de forma adequada com a realidade, parece ser um caminho viável. Processos de ensino e aprendizagem, coerentes com esta tendência, necessitam estar focados cada vez mais em ações dos estudantes com situações que favoreçam a interação, a colaboração, a troca de conhecimentos e o desenvolvimento de aprendizagens significativas (AUSUBEL, 2003).

Estratégias de aprendizagem, utilizando UEPS entendidas como um conjunto de atividades planejadas, experimentadas e analisadas, podem constituir meios favoráveis para aquisição de significados.

Diante deste contexto, esse trabalho relata uma experiência sobre a aplicação e análise do potencial de uma UEPS na ocorrência da aprendizagem significativa de conceitos relacionados às soluções químicas no cotidiano.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A aprendizagem significativa, segundo Ausubel (2003), é um processo pelo qual uma nova informação, um novo material ou uma nova ideia se relaciona com aspectos ou conceitos relevantes, inclusivos, claros e disponíveis na estrutura cognitiva do indivíduo. Nesse processo, a interação da nova informação com uma estrutura cognitiva específica, ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou em proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva de quem aprende, assim como o levantamento dos conhecimentos prévios integra os conceitos da aprendizagem significativa (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1980; MOREIRA e MASINI, 2006). A estrutura cognitiva específica já existente é chamada de conceito subsunçor. Subsunçores são pontos de partida na ancoragem de novos conhecimentos. Nesse sentido, para ocorrer aprendizagem significativa são necessários identificar conhecimentos prévios dos estudantes.

Nesse processo, segundo Ausubel (2003), o fator isolado que mais influencia no processo de aprendizagem é aquilo que o aprendiz conhece, ou seja, os conhecimentos que foram adquiridos anteriormente, ao longo de sua vida, pois estes serão âncoras para novos conhecimentos e ideias (MOREIRA, 2011).

Para que ocorra a aprendizagem significativa, o material a ser aprendido deve ser potencialmente significativo para o estudante e este deve manifestar uma disposição de relacionar o novo material de maneira substantiva, atuando intencionalmente para captar o significado dos materiais educativos.

Moreira e Masini (2006) sinalizam que materiais introdutórios são denominados de organizadores prévios, sendo a ponte entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, a fim de que o material possa ser aprendido de forma significativa. Nessa situação, a tarefa do professor é a de um mediador e não a de um transmissor de informações. Na dinâmica ausubeliana, os novos conhecimentos são adquiridos por meio da assimilação de conceitos, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa.

A ocorrência da aprendizagem significativa é a relação de conceitos em situações-problema acerca dos conceitos pretendidos no processo de aprendizagem. A diferenciação progressiva ocorre por meio de um mecanismo de diferenciação de conceitos, fundamentado no princípio da relação de inclusão estabelecida entre um conceito mais geral já assimilado e os conceitos mais específicos, os quais se integram e se subordinam a ele (MOREIRA e MASINI, 2006).



A etapa para a ocorrência da diferenciação progressiva deve ser prevista no planejamento de uma unidade de ensino. Ou seja, partir de ideias mais gerais no início da unidade, para depois explorar relações entre proposições e conceitos, destacando diferenças e similaridades, etapa essa denominada reconciliação integrativa, segundo Ausubel (2003).

Uma forma de organização dos conceitos a serem desenvolvidos são as UEPS que transpõem os pressupostos teóricos na prática docente. Por isso, elaborar uma UEPS é construir uma “[...] sequência didática fundamentada em teorias de aprendizagem, particularmente a da aprendizagem significativa” (MOREIRA, 2011).

Para Smole (2000), o processo de avaliação é fundamental no contexto da teoria da aprendizagem significativa e deve acontecer no decorrer da aula, no andamento dos trabalhos dos estudantes, nos momentos de discussão e de realização de tarefas individuais e em grupos.

Com base nos referenciais teóricos descritos, este trabalho teve por objetivo elaborar e verificar o potencial de uma UEPS com o tema central “Soluções químicas presentes no cotidiano”.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA AULA EXPOSITIVA

A mesma foi desenvolvida em oito encontros e inicialmente foi aplicado um pré-teste sobre o tema de estudo. A ação do professor foi a exposição de conteúdos, seguindo a sequência do livro, não levando em conta os resultados do pré-teste. Houve um predomínio na passividade e na escuta das informações por parte dos estudantes. No final desses encontros, o mesmo professor aplicou um pós-teste, visando à avaliação do desempenho dessa turma (denominada de Turma A).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA UEPS

Essa UEPS foi desenvolvida em oito encontros, em uma Turma B. A mesma foi baseada em Moreira (2011), organizada e planejada em oito etapas, descritas no Quadro 1.

Quadro 1 - Descrição das etapas de uma UEPS

Etapa	Descrição das atividades
1	Definição do tópico de interesse, identificando conteúdos conceituais e procedimentais.
2	Análise de rótulos de embalagens de diversos produtos, seguida da aplicação de um pré-teste para identificar conhecimentos prévios, aceitos ou não-aceitos, no contexto dos conteúdos de ensino.
3	Apresentação de uma situação-problema para mobilizar os estudantes sobre o novo conhecimento, levando-se em consideração os conhecimentos prévios. Um vídeo sobre soluções e o cotidiano foi apresentado como um organizador prévio para estudos.
4	Para criar condições visando à diferenciação progressiva, um texto sobre soluções químicas com questões estruturadoras foi fornecido para leitura, análise e registro das argumentações, com posterior apresentação ao grande grupo.
5	Visando promover a reconciliação integradora, uma nova situação-problema mais complexa foi apresentada. Esta situação exigiu comparações e novas relações com o conhecimento a ser construído. Após essa análise, uma síntese explicativa sobre a situação-problema foi solicitada com posterior discussão no grande grupo.
6	Foram retomadas outras questões para a sistematização do conhecimento, apoiado pela leitura de um artigo científico, seguida de uma atividade colaborativa em grupos. A mesma foi finalizada com uma argumentação sobre a composição dos produtos comercializados apresentados na nova situação-problema. Na sequência, alguns aspectos estruturantes foram retomados em nova apresentação que se realizou por meio de uma exposição dialogada.
7	A avaliação da aprendizagem foi processual, realizada em vários momentos e de diferentes formas durante as etapas da UEPS. Além de registros sobre o desempenho dos estudantes, uma avaliação somativa individual foi realizada, na qual foi aplicado um pós-teste e uma autoavaliação.



- 8 Foi realizada uma avaliação parcial do potencial da UEPS. Nesse estudo foram considerados os resultados de aprendizagem, obtidos apenas das avaliações somativas nas turmas após a aplicação do pós-teste, e da comparação desses resultados com os obtidos em outra turma que vivenciaram o desenvolvimento dos mesmos conceitos em aulas expositivas.

Fonte: dos autores.

As quatro questões selecionadas foram as estruturadoras desse tipo de conteúdo e validadas por um conjunto de três professores da área. Em todas as etapas, os materiais e estratégias de ensino foram diversificados e o questionamento foi privilegiado em relação às respostas prontas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO PARCIAIS

Nesse trabalho estão sendo avaliados apenas parte dos resultados da avaliação processual. As Tabelas 1 e 2 mostram os resultados da avaliação diagnóstica (pré-teste) e da avaliação somativa (pós-teste), respectivamente.

A investigação da ocorrência de evolução conceitual foi feita mediante uma análise comparativa das respostas dos estudantes dessas turmas (A e B) a um conjunto de quatro questões abertas. As mesmas foram aplicadas em dois momentos: no início das atividades da 1ª aula (pré-teste) e no final do conjunto dessa unidade (pós-teste). O pós-teste foi de igual conteúdo do pré-teste.

Tabela 1. Porcentagem de desempenho dos estudantes das turmas A (com metodologia expositiva) e B (com metodologia UEPS) na realização de pré-testes sobre soluções químicas no cotidiano

Questão	Turma A			Turma B		
	Pré-teste (metodologia expositiva)			Pré-teste (metodologia UEPS)		
	Correta (%)	Errada (%)	Não respondida (%)	Correta (%)	Errada (%)	Não respondida (%)
1	10	10	80	5	15	75
2	10	-	90	15	-	85
3	-	10	90	-	-	100
4	-	-	100	-	-	100
Média	5	5	90	5	3,8	90

Fonte: dos autores.

É possível perceber a semelhança entre as médias das questões consideradas corretas, erradas e não respondidas da turma A (metodologia expositiva) e da turma B (metodologia UEPS). Nesse sentido, o ponto de partida pode ser considerado o mesmo.

Tabela 2 - Porcentagem de desempenho dos estudantes das turmas A (com metodologia expositiva) e B (com metodologia UEPS) na realização de pós-testes sobre soluções químicas no cotidiano

Questão	Turma A			Turma B		
	Pós-teste (metodologia expositiva)			Pós-teste (metodologia UEPS)		
	Correta (%)	Errada (%)	Não respondida (%)	Correta (%)	Errada (%)	Não respondida (%)
1	55,9	39,3	4,8	69,3	29,5	1,2
2	55,9	41,7	2,4	68	32	-
3	55,9	40,5	3,6	84,7	14,1	1,2
4	48,8	42,9	8,3	84,7	10,3	5
Média	54,1	41,1	4,8	76,7	21,5	1,9

Fonte: dos autores.



Como pode ser observado, a média de acertos com a metodologia expositiva na turma A foi de 54,1%, enquanto que na turma B com a metodologia UEPS esse percentual passou para 76,6%. Esses resultados mostram que a aprendizagem na turma B foi aproximadamente 22% maior que na turma A.

Em relação às questões erradas, no pós-teste da turma A com a metodologia tradicional, a média foi de 41,1%, enquanto que na turma B com a metodologia UEPS esse percentual foi de 21,5%. Esses resultados fornecem evidências de que a UEPS facilitou a compreensão e a resolução das questões propostas.

Finalmente, examinando-se as questões que não foram respondidas na turma A, verificou-se que em média 4,8% dos estudantes não responderam ao conjunto das quatro questões. Entretanto, na turma B, a média dos estudantes que não responderam as questões foi de 1,9%. É possível perceber também que houve uma redução de cerca de 50% na resolução das questões do pós-teste com a metodologia da UEPS.

Com base nesses resultados parciais pode-se concluir que a aplicação da UEPS na turma B apresentou resultados "promissores" com potencial para uma aprendizagem significativa e que a UEPS sobre soluções químicas no cotidiano apresentou evidências para a ocorrência da aprendizagem significativa, oferecendo assim uma estratégia potencial para aprimorar processos de ensinar e de aprender na área de Química da Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A eficiência da UEPS elaborada para este estudo já evidenciou uma estratégia com grande potencial para a aprendizagem. Esse foi um estudo de parte dos resultados do processo avaliativo. Na continuidade desse projeto está prevista a análise dos resultados dos desempenhos dos estudantes nas realizações das situações-problema propostas nas etapas 3 e 5, e dos relatos da autoavaliação dos mesmos.

Os resultados parciais obtidos evidenciam que a utilização da UEPS se constitui em um diferencial para a aprendizagem. E isso nos remete às considerações expressas por Ausubel (2003) e Moreira (2011), segundo os quais, os elementos primordiais para que ocorra a aprendizagem significativa são a existência de conhecimentos prévios em sua estrutura cognitiva, e um material educativo com potencialidades significativas.

A experiência descrita e analisada ainda é parcial, mas indicou que a UEPS é um recurso pedagógico importante e que não deverá ser ignorado. Este estudo não é uma análise completa do fenômeno analisado, mas apresenta grande potencial para promover aprendizagens significativas na Educação em Química.

REFERÊNCIAS:

AUSUBEL, David Paul. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003. 34 p.

AUSUBEL, David Paul; NOVAK, Joseph Donald; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 625 p.

BOOTH, Ivete Ana Schmitz; VILLAS-BOAS, Valquíria Missell. Aprendizagem significativa sobre reações químicas em Engenharia usando uma sequência didática baseada em uma UEPS. In: ENCONTRO DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA. 5; 2014, Belém. **Anais**. Belém: 5º ENAS, p. 321-332.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: DICEI, 2013. 562 p.

MOREIRA, Marco Antonio. Modelos mentais. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p. 193-232, 1996.

_____. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação na sala de aula**. Brasília: Editora da UnB, 2006. 185 p.

_____. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 25-46, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio; MASINI, Elcie Aparecida Fortes Salzano. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006. 111 p.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. Aprendizagem significativa: o lugar do conhecimento e da inteligência. **Revista Aprendiz/ Aprender Online**, 2000. Disponível em: http://www.maristas.org.br/portal/downloads/sis_not/2006/06/inteligenciasmultiplas_katia.doc Acesso em: 18 ago. 2015.



UNIDADE DE APRENDIZAGEM SOBRE ALIMENTOS: UMA POSSIBILIDADE PARA A RECONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Lorita Aparecida Veloso Galle (PQ)¹

Maurivan Güntzel Ramos (PQ)²

Palavras-Chave: Educação Básica. Unidade de Aprendizagem. Alimentos.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: Este artigo relata os resultados de uma investigação que pretendeu responder à seguinte questão: *De que modo a participação de estudantes do Ensino Fundamental em uma Unidade de Aprendizagem (UA) sobre composição e funcionamento dos alimentos contribui para a reconstrução de conceitos, procedimentos e atitudes?* Participaram da investigação 20 estudantes da 8ª série do EF, de uma escola pública do interior do Rio Grande do Sul. Para a coleta de dados foram utilizadas entrevistas com seis sujeitos ao final das atividades e os registros do diário de aula produzidos ao longo da UA. Os resultados contribuem para afirmar que é muito importante que a UA inicie a partir dos questionamentos dos estudantes, de modo a: valorizar os conhecimentos que esses já possuem; propor atividades diferenciadas; investir no diálogo, na escrita e na leitura. Assim, os estudantes compreendem sobre o objeto de estudo e reconstruem seus conhecimentos, procedimentos e atitudes.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem é um processo interno que só ocorre como resultado da atuação de um sujeito, portanto o professor necessita reconhecer o estudante como sujeito de sua aprendizagem, pois é ele quem realiza essa ação (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNANBUCCO, 2009). Compreendida dessa forma, o estudante passa a ser o sujeito de seu próprio aprendizado e não o objeto (DEMO, 2007).

Para as teorias contemporâneas, a aprendizagem, que tem como base correntes sociohistóricas e socioculturais (Vygotsky, 1987; Wertsch, 1998; Wells, 2001), o conhecimento se desenvolve a partir de quem aprende, tendo como foco a linguagem. Nessa perspectiva, o professor investe no diálogo, na leitura, na escrita e nas perguntas dos estudantes, bem como os seus saberes são valorizados, no sentido que as vivências escolares possibilitem a sua superação e qualificação (EL-HANI; BIZZO, 2007).

Nesse contexto, a valorização das perguntas dos estudantes pode constituir-se no ponto de partida para a elaboração gradativa de novas compreensões, pois permite estabelecer relações entre o que o estudante já conhece e o novo conhecimento que se apresenta.

Para Bachelard (2001) todo conhecimento representa a resposta a uma dúvida, a uma questão. É no sentido da dúvida e do problema que está a marca do verdadeiro espírito investigador. Para que haja a resposta é necessária a pergunta, pois tem um papel decisivo no ato de aprender. O próprio processo de sua formulação mobiliza relações que possibilitam construções cognitivas.

O desenvolvimento de uma UA (FRESCHI; RAMOS, 2009) viabiliza a valorização das perguntas dos estudantes, por que a utiliza como matéria prima para o seu planejamento, elaboração, organização e realização. O conjunto de atividades selecionadas para o estudo de um tema específico ou interdisciplinar de uma UA propicia também a reconstrução de conteúdos curriculares de forma integral.

Os conteúdos curriculares geralmente valorizados pela escola tradicional são os conceituais, que, segundo Coll et al. (2000), constituem as noções relacionadas a informações, definições, teorias, explicações. Porém há outros conteúdos que também, segundo esses autores, necessitam integrar currículos escolares, quando se pretende um aprendizado integral do estudante. Esses conteúdos representam os procedimentos, que são o conjunto de ações que permitem ao estudante fazer algo, alguma coisa ou agir de maneira eficiente diante de determinada situação que lhe seja apresentada, e também

1 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-PUCRS. Av. Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900. loritaveloso@hotmail.com.

2 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul-PUCRS. Av. Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900



atitudes que são “tendências ou disposições adquiridas e relativamente duradouras a avaliar de um modo determinado um objeto, pessoa, acontecimento ou situação e a atuar de acordo com essa avaliação” (*ibid.*, p. 122).

A temática Alimentos normalmente é trabalhada nas escolas no plano conceitual, com aulas que seguem um roteiro pré-estabelecido por livros didáticos ou programas curriculares estipulados para a série em questão. Tal organização não leva em conta os interesses dos estudantes, fazendo com que o aprendizado se torne superficial, e logo caia no esquecimento, pois não possuem significado para o estudante (POZO; CRESPO, 2009).

Sendo assim, neste artigo, defendemos a tese de que o desenvolvimento de uma UA sobre Alimentos pode possibilitar a reconstrução de conceitos, procedimentos e atitudes, quando tem por base as perguntas dos estudantes sobre o tema, de modo a mobilizá-los para aprendizagens significativas, pois são as suas inquietações que estão sendo trabalhadas, bem como quando a UA é organizada e realizada junto e com o protagonismo dos estudantes.

MÉTODO E INSTRUMENTOS DE PESQUISA

A UA sobre o tema Alimentos constituiu-se em um conjunto de atividades realizadas na sala de aula e fora dela. Dentre as atividades organizadas nesta investigação pode-se citar: a problematização do conhecimento dos estudantes a partir de perguntas elaboradas por eles sobre o tema; leitura e discussão de textos; pesquisas bibliográficas; organização e apresentação de seminários; produções textuais sobre as atividades; aulas experimentais; relatos orais no grande grupo; e vídeos produzidos pelos estudantes sobre as aprendizagens mais significativas.

Participaram da pesquisa vinte estudantes de uma turma de 8ª série do Ensino Fundamental de uma escola pública de Três Coroas, Rio Grande do Sul. Os estudantes tiveram a autorização de seus responsáveis por meio do termo de consentimento livre esclarecido.

Para este trabalho, a designação dos estudantes se deu por meio das letras iniciais do nome e do último sobrenome, em formato maiúsculo. O grupo de sujeitos foi constituído por 11 meninos (55%) e nove meninas (45%). A média de idade dos sujeitos é 14 anos, variando de 13 a 16 anos. Três sujeitos estavam cursando a 8ª série pela segunda vez.

Inicialmente, foi aplicado um instrumento para coleta de perguntas sobre o tema “Alimentos”, a partir das quais os estudantes gostariam de obter respostas e aprender. Essas perguntas tinham por finalidade, após a sua análise, constituírem classes³ com vistas a delinear a UA sobre o tema Alimentos.

Após o desenvolvimento da UA, que teve duração de dois meses, foram feitas entrevista com seis estudantes, gravadas em áudio e posteriormente transcritas. Outro instrumento de coleta de dados foi o conjunto dos registros do diário de aula da pesquisadora. A análise deste material foi realizada por meio da Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2013), que se apresenta organizada em unitarização dos textos, categorização das informações, produção de metatextos e interpretação.

Segundo os autores,

A Análise Textual Discursiva pode ser entendida como o processo de desconstrução, seguido da reconstrução, de um conjunto de materiais linguísticos e discursivos, produzindo-se a partir disso novos entendimentos sobre o fenômeno e discursos investigados”. (Moraes, Galiazzi, 2013, p.112)

O questionário foi um instrumento importante, pois a partir dele foi possível identificar necessidades em termos de conhecimento, bem como interesses em aprender sobre o tema apresentado. A escolha da entrevista se deu em função da sua possibilidade em conhecer as reconstruções discursivas apresentadas pelos estudantes, bem como a avaliação sobre o desenvolvimento da Unidade de Aprendizagem. Os dados anotados no diário de aula possibilitaram o registro de narrativas que ocorrem durante as atividades desenvolvidas possibilitando compreender a reconstrução de conceitos, procedimentos e atitudes durante o processo.

ANÁLISE DOS DADOS

Do processo de análise dos dados coletados por meio dos instrumentos já referidos, no âmbito do

3 Dessa forma emergiram três classes de perguntas: Composição e Funcionamento dos alimentos, Benefícios dos Alimentos e Prejuízo dos Alimentos. O presente artigo pretende apresentar o resultado das atividades realizadas tendo como matéria-prima as perguntas da primeira classe de perguntas, referentes à Composição e Funcionamento dos Alimentos.



estudo da *Composição e Funcionamento dos Alimentos*, emergiram as seguintes categorias: *Reconstrução conceitual*, *Reconstrução de procedimentos* e *Reconstrução de atitudes*.

RECONSTRUÇÃO CONCEITUAL

Nesta categoria é possível compreender a reconstrução conceitual dos estudantes por meio do desenvolvimento da UA sobre *Composição e funcionamento dos alimentos*. Normalmente os estudantes já apresentam alguns conceitos que, embora frágeis e confusos, são fruto de suas vivências, seja na escola ou em suas interações habituais com o seu entorno (COLL et al., 1998).

O desenvolvimento da UA proporcionou a reconstrução de tais conceitos, proporcionando uma maior qualificação e superação desses.

Eu pensava que o Sol é que dá vitamina D para as pessoas, mas quando pesquisei pude ver que não é assim. O Sol ajuda a processar a vitamina D no organismo das pessoas. Era uma coisa errada que eu pesquisei e pude ver que não era como eu pensava. (Estudante CD)

Neste depoimento é possível compreender que a estudante conhecia alguma relação entre o Sol e a vitamina D, porém tal conceito apresentava-se confuso. Por meio da pesquisa realizada com estudantes é possível qualificar este conceito, superando a ideia confusa inicial que tinha sobre o assunto.

A vivência cotidiana pode também auxiliar na construção de conceitos pelos estudantes, pois o aprendizado não ocorre somente no ambiente escolar. Desta forma muitos aprendizados do senso comum são aceitos como verdades prontas não passando pelo questionamento e pela reconstrução.

Sobre fazer várias refeições durante o dia, eu nem imaginava que tinha tanta importância. Achava que era por que alguém havia achado assim e passado a diante. Depois que li os textos e tivemos a palestra com a nutricionista eu compreendi a importância. (Estudante VC)

A estudante demonstra já saber da necessidade de fazer várias refeições durante o dia, porém acredita que tal compreensão tem sua razão de ser pelo fato de ser algo passado de uma pessoa para outra sem que conhecer a real importância deste procedimento. Por meio das atividades, este entendimento foi superado, ocorrendo a reconstrução deste conceito.

RECONSTRUÇÃO PROCEDIMENTAL

A aula tradicional impede ou dificulta a reconstrução de procedimentos, pois os estudantes ficam presos a um modelo estático, atuando como espectadores de conceitos que são apresentados pelo professor. O desenvolvimento da UA sobre *Composição e Funcionamento dos Alimentos* proporcionou que os estudantes elaborassem trabalhos que não exigiam apenas respostas prontas, mas que pudessem desenvolver habilidades, de modo a integrar outras áreas do conhecimento.

Tivemos que fazer cálculos para ver quanto quantas calorias tinham em 100 g de certo alimento, pois às vezes a quantidade de calorias estava para 30 g. Eu não entendia muito bem o que era regra de três, mas fiz os cálculos do meu modo e deu certo. Agora eu compreendo o que representa a regra de três (Estudante VA).

Os gráficos eu tinha visto em livros e até na televisão, mas fazer um gráfico eu não sabia como. Com os cálculos que fizemos sobre as calorias, gorduras, carboidratos proteínas, a gente pode fazer um gráfico. Assim eu aprendi. E também a entender o gráfico dos outros grupos (Estudante CD).

O estudante apresenta uma situação muito comum no meio escolar, pois muitas vezes algo é aprendido de forma descontextualizada, fora da sua realidade, exigindo, em geral, procedimentos metodológicos engessados que impedem a criatividade dos estudantes e os desmotivam para novas aprendizagens.



A capacidade de argumentar também foi relatada pelos estudantes como fruto do trabalho desenvolvido, como declara a estudante VO: “No início das atividades meus textos eram bem curtos, eu não tinha muita coisa para escrever, mas agora eu sempre escrevo bastante por que sei mais sobre o que estou escrevendo”.

De acordo com Ramos (2012), uma das críticas às instituições de ensino em todos os níveis de escolaridade é a reprodução do conhecimento, ou seja, métodos empregados pelos educadores que estão embasados “na cópia, na repetição, no prêmio e no castigo” (*idid*, p.21). Compreende-se, então, que a argumentação não é trabalhada na sala de aula, o que impede que o estudante possa construir o seu próprio conhecimento e seja capaz de defender suas ideias de forma mais sistemática e coesa.

RECONSTRUÇÃO DE ATITUDINAL

Por meio dos registros do diário de aula foi possível observar que, inicialmente, a turma encontrava-se fechada para o trabalho em grupo. Muitos estudantes, no início do trabalho, queiram sentar em filas e não em grupos ou no formato “U” proposto pela professora pesquisadora, conforme os relatos.

Professora eu não gosto de fazer trabalhos em grupo, prefiro em fila... cada um fazendo o seu. (Estudante AG)

É melhor a gente sentar em fila, dá muita bagunça sentar em grupo ou em “U”. (Estudante CF)

Com a realização dos trabalhos, em sua maioria em grupos ou dispostos em “U” a turma se mostrou mais receptiva, e tais comentários não surgiram mais. Alguns relatos da entrevista demonstram que as atividades conjuntas proporcionaram um maior rendimento quando há perguntas para solucionar, conforme o enunciador: “[...] *a gente trabalhou em equipe, nas outras matérias a gente tem trabalhos para fazer junto e a gente não consegue fazer, nas suas aulas a gente consegue. Sabe, a gente ficou mais interessado, pois eram as nossas perguntas que estavam ali [...].*” (Estudantes VA).

Além de valorizar o envolvimento dos estudantes, a professora pesquisadora valorizou as suas perguntas, o que foi percebido e destacado pelo sujeito de pesquisa, em seu depoimento.

O trabalho em grupo também proporcionou que os estudantes pudessem estreitar relações como os colegas da turma: “*Eu gostei de fazer tarefas em grupo e sentar com colegas que antes eu nem cumprimentava, por que cada um senta em um canto e já tem seus grupos de amigos. Assim pude fazer novas amizades.*” (Estudante EF).

Outro aspecto relevante sobre a reconstrução atitudinal foi o fato dos estudantes, inicialmente, mostrarem-se arredios para se expressarem e perguntarem, ou seja, não estavam acostumados a expressar suas opiniões ou manifestar as suas dúvidas. Com o desenvolvimento da UA, ficou evidente que os estudantes sentiram-se mais à vontade para se expressarem

[...] a gente ficou mais interessado, por que a senhora dava espaço para a gente falar sobre o assunto, tu fazia perguntas. As aulas normais eu acho meio chato, os professores até fazem uma coisa diferente, mas sei lá aqui a gente tem liberdade de se expressar, e isto é legal (Estudantes VA).

Assim, é possível evidenciar que o desenvolvimento de uma UA, organizada a partir das perguntas dos estudantes, possibilita a reconstrução atitudinal nos estudantes, o que lhe permite desenvolver a aprendizagem em outras áreas do conhecimento, pois como ressalta Jacques Delors et al.(1996), ao ponderarem sobre os pilares básicos da educação, afirmam que aprender a conviver representa, hoje em dia, um dos maiores desafios do educar.

CONCLUSÕES

A presente investigação tem por base a questão: *De que modo a participação de estudantes do Ensino Fundamental em uma Unidade de Aprendizagem sobre composição e funcionamento dos alimentos contribui para a reconstrução de conceitos, procedimentos e atitudes?* Para a concretização desta UA, as perguntas dos estudantes foram a matéria-prima do estudo, pois por meio dessa todas as atividades foram planejadas, elaboradas, organizadas e realizadas. Tal forma de delineamento valorizou os saberes e interesses dos estudantes.



Como consequência dessa prática distinta, foi possível perceber a reconstrução do conhecimento dos estudantes, destacando-se os conceitos e sua complexificação por meio do contato com materiais de pesquisa diversificados. A contextualização dos conceitos retirou o seu caráter estático e desinteressante, atribuindo significado e sentido, pois os temas estudados estavam vinculados ao interesse dos estudantes.

Também é possível compreender que ocorreu a reconstrução de conteúdos procedimentais com destaque para a capacidade de argumentativa, a realização de cálculos envolvendo regra de três e a construção e análise de gráficos.

O estreitamento das relações entre os estudantes e a capacidade de trabalhar em grupo podem ser apontados como reconstruções atitudinais, que podem auxiliar o aprendizado em todas as áreas do conhecimento.

Em síntese, percebe-se que o trabalho desenvolvido por meio de uma UA sobre *Composição e Funcionamento dos Alimentos* foi capaz de auxiliar na reconstrução de conhecimentos dos estudantes ao envolver diferentes tipos de conteúdos, como atitudinais, conceituais e procedimentais. Trata-se de um modo de procurar atender o estudante de forma integral e dar conta de suas demandas atuais. Por tudo isso, defende-se essa possibilidade de ensinar e aprender, destacando-se que compete a cada professor percorrer seus próprios caminhos, em parceria com os estudantes, para que estes possam realizar um aprendizado integral que não privilegie apenas conceitos escolares.

REFERÊNCIAS:

BACHELARD, G. **O novo espírito científico**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2001.

COLL, C. et al. **Os conteúdos na reforma: ensino e aprendizagem de conceitos, procedimentos e atitudes**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

DELORS, J. et al. **Educação, um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI**. UNESCO/ MEC, 1996. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590por.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2015.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

EL-HANI, C. BIZZO, N. Formas de construtivismo: mudança conceitual e construtivismo contextual. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 4, n. 1, p. 1-25, 2002.

FRESCHI, M.; RAMOS, M. G.: Unidade de Aprendizagem: um processo em construção que possibilita o trânsito entre senso comum e conhecimento científico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. v. 8, n. 1, 2009.

MORAES, R.. Aprender ciência: reconstruindo e ampliando saberes. In. GALIAZZI, M. C. et. al (Orgs): **Construção curricular em rede na educação em ciências: uma proposta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007. p. 19-38.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.. **Análise Textual Discursiva**. 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2013.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

RAMOS, M. G. Educar para a Pesquisa é Educar para a Argumentação. In.: MORAES, R.; LIMA, V. M. do R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula: Tendências para a educação em novos tempos**. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012. p. 21-38

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

WELLS, G. **Indagación Dialógica: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación**. Barcelona: Paidós, 2001.

WERTSCH, J. **La mente en acción**. Buenos Aires; AIQUE, 1999.



ANÁLISE DA CONCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE A RELAÇÃO ENTRE A QUÍMICA E O VESTUÁRIO

Valesca V. Vieira¹ (PG)¹

Mara E. F. Braibante^{1,2} (PQ)²

Thaís R. da Rocha¹ (PG)³

Palavras-Chave: Ensino de Química. Vestuário.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem (EAP)

Resumo: O presente trabalho busca analisar as concepções dos estudantes sobre a relação entre o tema “vestuário” e a Química. Para isso, foi aplicado um questionário que continha questões sobre o vestuário e a sua relação com a Química. Para a análise dos dados foram criadas categorias com base na metodologia da Análise Textual Discursiva. A partir dos resultados obtidos, verificou-se que os estudantes apresentam pouco ou nenhum conhecimento sobre o assunto, entretanto, se demonstraram interessados em aprender a Química presente no tema.

INTRODUÇÃO

A Química abordada no ensino médio muitas vezes não é atrativa para os estudantes, pois a consideram como abstrata e distante da sua realidade. Buscando modificar esta visão, devemos utilizar diferentes estratégias de ensino que possibilitam uma aproximação dos alunos com esta ciência, já que a mesma nos auxilia na compreensão dos fenômenos do dia a dia.

No ensino médio, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000), o aprendizado deve possibilitar ao estudante a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico e a relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas. O documento referente às Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), destaca que é importante que o estudante reconheça e compreenda as transformações químicas relacionadas aos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos. Assim, é indispensável que sejam realizadas atividades que contribuam para o processo de ensino-aprendizagem, facilitando a construção e utilização do conhecimento.

Atividades no ensino de química envolvendo o tema “vestuário” podem facilitar a compreensão dos processos envolvidos para a produção de roupas, calçados e acessórios que utilizamos diariamente, bem como, entender como esses processos podem ser prejudiciais ao meio ambiente. Além disso, o tema permite discussões acerca da “política do consumismo” e as implicações econômicas envolvidas neste avanço ao longo de nossa história.

Este assunto bastante amplo pode ser utilizado no ensino de Química, pois permite que diversos conceitos possam ser trabalhados, como ressaltado nos Parâmetros Curriculares Nacional para o Ensino Médio (BRASIL, 2002), que o professor deve pensar na melhor forma para trabalhar os conceitos de Química, tentando ao máximo relacioná-los com a realidade dos seus alunos. Desta forma, Silva e Marcondes (2014, p. 16) apontam que “a contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino”.

Contudo, uma maneira de contextualizar os conceitos científicos de Química, se dá através de uma abordagem temática, a qual é feita, segundo Santos (2004), para fornecer subsídios para que os estudantes compreendam os processos químicos envolvidos nas mais diferentes transformações. Sendo assim, possibilita a discussão sobre as implicações tecnológicas, e conseqüentemente, os efeitos que tal temática traz para a sociedade, melhorando a qualidade de vida das pessoas, além de permitir trabalhar muitos assuntos atuais. Marcondes (2008, p. 69) também ressalta que “os temas

1 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS. valesk.vvv@gmail.com.

2 Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM, Santa Maria, RS.

3 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS.



escolhidos devem permitir, assim, o estudo da realidade. É importante que o aluno reconheça a importância da temática para si próprio e para o grupo social a que pertence”.

Dentro deste contexto, o seguinte trabalho propõe a utilização do tema “vestuário” no ensino de Química, já que este é um assunto que está muito presente em nosso cotidiano, no entanto, pouco comentado a respeito da constituição dos produtos que compõe o vestuário. Com relação aos conteúdos científicos de Química que podem ser trabalhados a partir deste tema, destacamos os conceitos da Química Orgânica, como classificação dos carbonos e cadeias carbônicas, nomenclatura dos compostos orgânicos, funções orgânicas e polímeros.

Nesta perspectiva, o presente trabalho busca analisar as concepções dos estudantes sobre o tema “vestuário”, para então elaborar atividades que possibilitem a realização de um ensino de Química de forma contextualizada e de maneira a permitir uma aprendizagem significativa aos estudantes, tornando-os cidadãos participativos tanto no processo de ensino e aprendizagem, quanto na sociedade.

A TEMÁTICA “QUÍMICA DO VESTUÁRIO”

Ao analisarmos a história da humanidade, podemos perceber o quanto a Química se fez presente, como por exemplo, nas guerras. Neste contexto, um exemplo bastante pertinente e interessante da história da Química trata-se das lutas travadas por Napoleão Bonaparte. Este, ao liderar seu exército, no período de 1803 e 1815, passou por alguns obstáculos envolvendo seus soldados. Em consequência das temperaturas extremamente baixas, aos poucos sua tropa passou a diminuir, pois, embora vestissem fardas próprias para o frio, essas vestimentas possuíam botões de estanho, um elemento químico que transforma-se em pó quando expostos a baixas temperaturas, não deixando mais as roupas fechadas o suficiente para aquecê-los. Assim, seus soldados cada vez mais ficavam vulneráveis para marcharem e continuarem a guerra, pois suas roupas não ficavam mais fechadas (LE COUTEUR e BURRESON, 2006).

Este fato leva-nos a refletir sobre a importância que a Química tem para a indústria do vestuário, e consequentemente, para as nossas vidas. A cada nova estação climática do ano, ouvimos falar nas tendências da moda, quais as cores que estarão em alta, os modelos de acordo com cada estilo, entre outros. Todavia, podemos nos questionar, afinal, o que estamos vestindo? A Química, como tudo à nossa volta, está diretamente relacionada com as roupas que vestimos, porém, muitas vezes deixamos de lado a relação desta disciplina com o cotidiano, sem realizar as possíveis relações dos conteúdos científicos trabalhados em sala de aula com os fatos do dia a dia.

Por exemplo, no sul do Brasil, partindo do ponto de vista do senso comum, geralmente “chegamos em uma loja de roupas e pedimos um ‘agasalho bem quente’ para enfrentarmos o inverno, porém do ponto de vista científico, sabe-se que o agasalho não é quente, mas apenas um bom isolante térmico” (MORTIMER e AMARAL, 1998, p. 30), devido a composição química do mesmo. Nesse sentido, podemos refletir: onde a Química está presente nas roupas, calçados e acessórios que estamos usando?

Cada vez mais a crescente demanda por melhorias na qualidade de vida vem influenciando o cotidiano da sociedade. No litoral, as pessoas buscam por conforto nas roupas de praia, seja nos biquínis, ou nas roupas apropriadas para práticas esportivas, como o surf; em países muito quentes, as roupas devem ser desenvolvidas para ajudar a proteger do sol, e também deixar o corpo mais refrescado; já em cidades frias demais, as roupas devem ter um bom isolamento térmico, entre tantos outros casos. Assim, a Química presente na indústria do vestuário avança juntamente com a tecnologia, visando melhorar o bem estar dos cidadãos, através dos materiais que aumentam o nosso conforto e preservam a nossa saúde, visto que também são produtos químicos (SANTOS e SCHNETZLER, 2014).

Para Santos e Schnetzler (2014, p.47) “o grande avanço tecnológico em que a sociedade moderna está cada vez mais imersa, tem-se uma grande dependência à Química, desde a utilização diária de produtos químicos, até influências, impactos e problemas gerais relacionados à qualidade de vida das pessoas e efeitos ambientais.” Este avanço, entretanto, também pode ser observado nas indústrias têxteis, devido à necessidade de ampliar os mercados e de aprimoramento de técnicas e formas de obtenção dos tecidos, os quais podem ser tanto de origem natural, como animal (lã e seda) ou vegetal (algodão, linho), ou ainda, de origem artificial (viscose) e sintética (poliéster).

Com relação aos tecidos provenientes de fontes vegetais, os compostos que o formam são de celulose, já os de origem animais, terão em sua composição química as proteínas (SORGER e UDALE, 2009). Com relação as fibras naturais, Magalhães (2007, p. 16) destaca que “suas estruturas são formadas por diversas ligações hidrogênicas,



possibilitando, nesta perspectiva, a função de ser um tecido com ótima absorção da umidade, proveniente da transpiração do corpo humano, dando a sensação de conforto”.

O algodão é um tipo de fibra vegetal, constituído quase que exclusivamente de celulose pura (MAGALHÃES, 2007). Já a lã e a seda de origem animal, são polipeptídeos, isto é, compostos cuja unidade de repetição é o grupo amida (-CONH-) (ATKINS, 2000). Estas (a lã e a seda) são uma versão natural do náilon, que é uma fibra sintética.

As fibras artificiais podem ser obtidas através do tratamento da matéria-prima de origem natural, vegetal ou animal. Deste modo, o tecido conhecido como “raiom”, foi um dos primeiros tecidos artificiais desenvolvidos e produzidos industrialmente. Esta fibra é extraída da celulose e sintetizada com o objetivo de imitar as características da seda, visando ser um tecido resistente, absorvente, além de possuir um toque suavizado conforme a seda é (SORGER e UDALE, 2009).

A química do vestuário, entretanto, não se restringe apenas as roupas que vestimos, como calças, blusas, vestidos, camisas, entre outros, mas também está relacionada com diversos outros aparatos, de extrema importância na constituição das mais diversas peças de roupas, como os botões, as linhas, os zíperes, os calçados, os cadarços, as luvas, os chapéus, as mantas, entre outros. Mostrando, deste modo, que além de mantermos o corpo aquecido ou protegido, vestir-se é uma necessidade.

METODOLOGIA

De maneira a analisar as concepções dos estudantes sobre a temática “vestuário”, foi aplicado um questionário investigativo para 36 alunos da terceira série do Ensino Médio do Colégio Estadual Manoel Ribas, Santa Maria, RS. As questões foram estruturadas de forma aberta na tentativa de averiguar através das respostas dos estudantes, o que eles sabem sobre o tema “vestuário” e sua relação com a Química.

A metodologia utilizada para a análise dos dados foi a Análise Textual Discursiva (MORAES, 2003). De acordo com o autor, a metodologia inicia-se com a desintegração dos textos, isto é, a análise para a separação nos tipos de categorias. Em seguida, é realizada a categorização, levando a agrupamentos de elementos semelhantes. E por fim captando o novo emergente, onde possibilita-se a emergência de uma compreensão renovada do todo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das questões presentes no questionário foram realizadas as seguintes categorias: conhecimento químico; conceituação de vestuário e; relação entre a química e o vestuário.

CONHECIMENTO QUÍMICO

Com relação a esta categoria, foi perguntado aos estudantes se os mesmos sabiam o que é um polímero e onde os mesmos poderiam ser encontrados. Dos 36 estudantes participantes desta pesquisa, somente 6 souberam dizer o que é um polímero. Porém, de acordo com as respostas, podemos perceber que nenhum dos alunos respondeu corretamente o que é um polímero, apresentando concepções equivocadas sobre o assunto (estudante 2 e 12). Já os estudantes 5 e 20 apenas exemplificaram as aplicações dos polímeros em seu cotidiano. Algumas respostas a este questionamento foram:

Estudantes 2 e 12: “São moléculas de tamanhos diferentes mas com a mesma propriedade química”.

Estudante 5: “Uma forma de borracha. Em roupas de determinados profissionais”.

Estudante 20: “Acho que os polímeros são os “plásticos”.

O segundo questionamento buscou saber se os estudantes conseguem perceber a presença da Química no seu dia a dia e em quais situações. A maioria dos estudantes disse perceber a relação existente, no entanto, apenas o Estudante 31 relatou que “passa despercebido”. A partir da análise das respostas afirmativas, foi possível observar a existência de concepções equivocadas nas quais confundem fenômenos físicos com os químicos (estudantes 3 e 17). Percebeu-se



também que poucos estudantes citaram as situações do dia a dia (estudantes 26 e 33), entretanto nenhum deles fez relação da química com o vestuário. As transcrições das respostas dos estudantes podem ser observadas abaixo:

Estudante 3: “Quando colocamos roupa molhada na cerca e o sol faz a água evaporar”.

Estudante 17: “Sim, na chama de fogões, estados físicos da água, fumaça”.

Estudante 26: Sim, no detergente de louça, no sabão em pó, alvejante, produtos de limpeza em geral e também em receitas (massas, pizzas,...).

Estudante 33: “Sim. Quase todos objetos e produtos presente em nosso dia a dia são resultados de reações químicas. Ex: bateria do celular, detergente, gasolina”.

O terceiro questionamento foi com o intuito de saber se os estudantes já tiveram aulas experimentais de Química. Analisando as respostas dos 36 alunos, apenas 5 não tiveram aulas experimentais de Química. Percebemos, que a maioria lembrou de um experimento realizado com a professora de Química da turma, que foi a obtenção de acetileno, como mostra o relato dos estudantes 20 e 35. O estudante 13 relatou a importância da realização de aulas experimentais e o estudante 8 falou sobre a experiência que teve fora da escola, na qual participou de outras atividades envolvendo laboratório, como podemos observar nas transcrições a seguir:

Estudantes 20 e 35: “Experimentos sobre o acetileno”

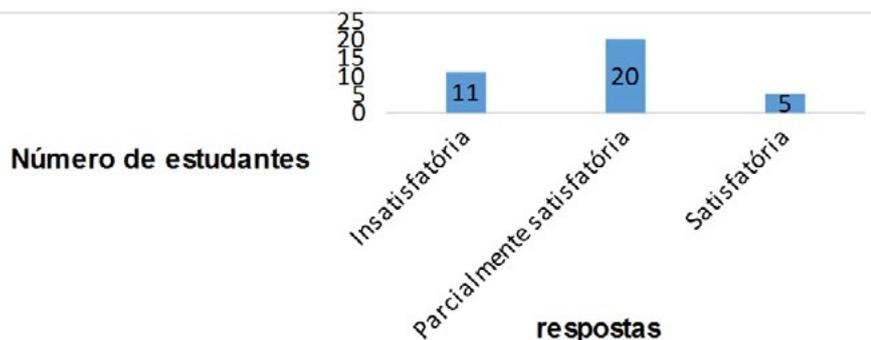
Estudante 8: “Sim, fiz um estágio na UFSM de Engenharia Ambiental e Sanitária onde fiz experiências com macro e micronutrientes, trabalhei em laboratório, fiz experiência na escola”.

Estudante 13: “Sim. Prefiro aulas experimentais, pois só assim além de aprender estamos praticando, o que facilita mais na aprendizagem”.

CONCEITUAÇÃO DE VESTUÁRIO

Foi perguntado aos estudantes a respeito da conceituação de vestuário, sendo que a primeira pergunta buscou saber o que os estudantes entendem por vestuário. Consideramos como respostas “satisfatórias” as quais os alunos conseguiam perceber que “o vestuário é tudo aquilo que utilizamos para cobrir nosso corpo”. As respostas “parcialmente satisfatórias” aquelas que apresentaram alguma relação com o vestuário, sendo citadas pelo menos as roupas. Consideramos “insatisfatórias” as respostas erradas, nas quais os alunos não souberam ou responderam erroneamente. A análise das respostas dos estudantes está apresentada no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Conceituação sobre vestuário



Fonte: dos autores

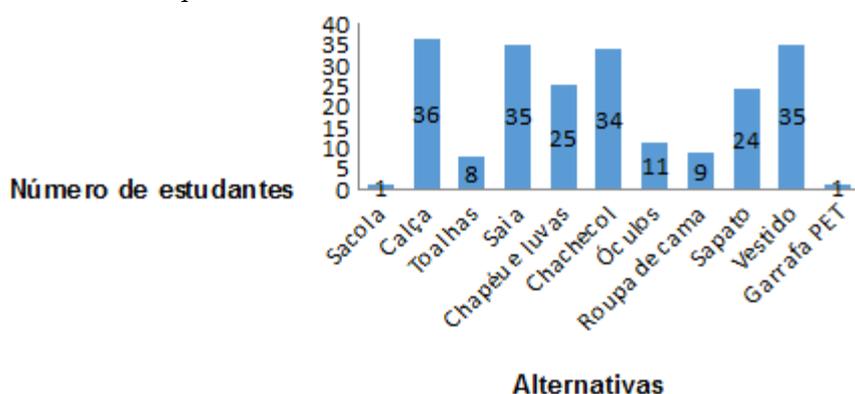


Analisando o Gráfico 1, com relação as respostas parcialmente satisfatórias, podemos perceber que a maioria dos estudantes (20 alunos) apresentaram algum conhecimento sobre o que é o vestuário, como relatado pelo estudante 17: “São as roupas e a maneira de se vestir de uma pessoa”. Algo interessante, que também pode ser observado, é que 11 alunos não souberam o que é vestuário (resposta insatisfatória) ou fazem relações equivocadas sobre assunto, como podemos observar na fala do estudante 08: “Lugar onde encontro vários materiais: eu encontro mais esse termo para lugar onde se guarda roupa”.

Apenas 5 estudantes apresentaram uma resposta satisfatória, como pode ser observado nas respostas do estudante 13, “ São vestimentas que servem para nos cobrir, usada no nosso dia a dia”, e do estudante 27, “Roupas, meias, ou seja, aquilo que cobrimos o nosso corpo”.

A segunda questão apresentada aos estudantes a respeito do vestuário, continha várias figuras para que os estudantes marcassem quais as que eles acreditavam fazer parte do vestuário, sendo que os mesmos poderiam marcar mais de uma opção. A análise das respostas dos estudantes está apresentada no Gráfico 2.

Gráfico 2 - O que é vestuário



Fonte: dos autores.

Com a análise do gráfico, podemos observar que somente um aluno marcou as opções “sacola” e “garrafa pet”. Isto pode ter ocorrido devido a pergunta relacionada a conceituação de polímero, sendo que o mesmo aluno citou que os polímeros eram os “plásticos”. As opções “toalhas” e “roupa de cama” foram marcadas equivocadamente, pois acreditamos que os estudantes possam ter confundido roupas de cama, mesa e banho com o nosso vestuário. Mas algo muito importante que pode ser analisado, é que todos os estudantes marcaram pelo menos alguma peça de roupa ou acessório que compõem o nosso vestuário.

RELAÇÃO ENTRE A QUÍMICA E O VESTUÁRIO

Foi perguntado aos estudantes se eles conseguiam identificar onde a Química está presente no vestuário. Dos 36 alunos, 16 não conseguiram estabelecer nenhuma relação. Porém, 15 conseguiram relacionar a Química com o vestuário, citando as cores, tecidos, sapatos, entre outros, como pode ser verificado nas transcrições abaixo:

Estudante 4: “Sim, as cores das roupas, as estampas e apliques”.

Estudante 17: “Acredito que na fibra das roupas, na composição dos sapatos e óculos”.

Estudante 32: “Poliéster, algodão e em substâncias que estão nas roupas”.

Estudante 36: “Através do isolamento do calor e proteção contra o sol e o frio”.

Também foi perguntado aos alunos se eles já tinham obtido informações sobre o tema “vestuário” e em caso afirmativo, foi solicitado que marcassem em quais fontes. A maioria dos estudantes relatou nunca obteve informações



a respeito do tema (24 estudantes). Já os itens mais mencionados pelos demais estudantes com relação às fontes de informação sobre o vestuário foram a internet e a televisão. Por fim, com relação ao interesse dos estudantes em saber sobre o vestuário, a maioria dos estudantes apresentou curiosidade em saber sobre a relação com a Química, e como os tecidos são confeccionados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste questionário, procurávamos investigar quais as concepções dos estudantes sobre o tema “vestuário” e sua relação com a Química. A partir da análise dos dados, foi possível perceber que a maioria dos alunos apresenta pouco ou nenhum conhecimento sobre o assunto. Quando os alunos foram questionados sobre a presença da Química no seu dia a dia, percebemos que nenhum aluno citou como exemplo o vestuário, mostrando que esse tema muitas vezes passa despercebido pelos estudantes. Com relação ao interesse em saber sobre o tema, os estudantes demonstraram curiosidade em saber a relação existente entre a Química e o vestuário, assim como conhecer o processo de produção e tingimento dos tecidos.

Desta forma, por acreditarmos que o tema “vestuário” é muito interessante e possibilita estabelecer relações entre os conhecimentos científicos de Química e os assuntos presentes em nosso cotidiano, portanto estamos elaborando atividades para o ensino médio, que contemple esta temática e relacione efetivamente com conteúdos científicos com o intuito de favorecer o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes do ensino médio.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P. W.; **Moléculas**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica Semtec. **PCN + Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais** – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Ensino Básico. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Ensino Básico. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Orientações Curriculares para o Ensino Médio. V. 2**. Brasília, 2006.

LE COUTER, P.; BURRESON, J.; **Os botões de Napoleão: as 17 moléculas que mudaram a história**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editora, 2006.

MAGALHÃES, M.; **Tudo o que você faz tem a ver com Química**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2007.

MARCONDES, M. E. R.; Proposições metodológicas para o Ensino de Química: Oficinas Temáticas para a Aprendizagem da Ciência e o Desenvolvimento da Cidadania. **Revista Em extensão**, Uberlândia, vol. 7, p. 67-77, 2008.

MORAES, R.; Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Revista Ciência & Educação**, São Paulo, vol. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.

MORTIMER, E. F.; AMARAL, L. O. F.; Quanto Mais Quente Melhor: Calor e temperatura no ensino de termoquímica. **Química Nova na Escola**. Nº 7, p. 30-34, 1998.

SANTOS, W. L. P dos; SCHNETZLER, R. P.; **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. Ijuí: Editora Ijuí, 2014.

SILVA, E. L, da; MARCONDES, M. E. R.; **Contextualização no ensino de ciências: significados e epistemologia**. In: SANTANA, E; SILVA, E. (Org.) Tópicos em Ensino de Química. São Carlos, SP: Editora Pedro e João Editores, 2014.

SORGER, R.; UDALE, J.; **Fundamentos de Design de Moda**. Porto Alegre: Bookman, 2009.



PROJETO “ÁGUA: BEBA ESTA IDEIA”: RELATO DE INTEGRAÇÃO ENTRE A ÁREA DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA E O SEMINÁRIO INTEGRADO NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

Bruna Carminatti (FM)¹

Everton Bedin (PQ)²

Palavras-Chave: Interdisciplinaridade. Ensino de Ciências. Projetos

Área Temática: EAP – Ensino e Aprendizagem

Resumo: O projeto “Água: Beba esta ideia” é uma proposta de trabalho para o Ensino Médio na Escola Estadual Padre Aneto Bogni, de Santo Antônio do Palma – RS, que vem sendo realizada desde o ano de 2014, quando foi pensada pelos professores e alunos do primeiro ano do Ensino Médio Politécnico na referida instituição. No ano de 2015, foi realizada a tradicional Feira de Ciências, um evento que envolveu todas as turmas da escola, na qual as duas turmas de segundo ano do Ensino Médio Politécnico apresentaram algumas atividades correlatas ao projeto, sendo que estas foram devidamente planejadas na área das Ciências da Natureza (englobando as disciplinas de Química e Biologia) por meio de subsídios teóricos e práticos, contando com o aporte teórico-metodológico oferecido pelo Seminário Integrado, tornando possível uma integração interdisciplinar entre a área e este último, contribuindo para o ensino e a aprendizagem em ciências.

INTRODUÇÃO

O Ensino Médio Politécnico trouxe à realidade da escola algumas modificações curriculares importantes, dentre elas a inclusão de um espaço chamado Seminário Integrador. Do mesmo modo, em meio às mudanças trazidas, houve a criação de áreas do conhecimento, que reuniram as disciplinas afins – como no caso da área das Ciências da Natureza, que uniu Química, Física e Biologia – e também a inserção da exigência interdisciplinar no cotidiano escolar.

A interdisciplinaridade surgiu, na proposta do Ensino Médio Politécnico, como um dos pilares norteadores deste, juntamente com a educação pela pesquisa, trabalho como princípio educativo e outros. Assim, a partir desta nova realidade que se apresentou a partir de 2012, o Seminário Integrado passou a trabalhar com a sistemática de projetos para nortear o processo pedagógico, sempre no intento de contextualizar os temas dos projetos com os conceitos desenvolvidos na área do conhecimento. Segundo a proposta do Ensino Médio Politécnico

Os Seminários Integrados constituem-se em espaços planejados, integrados por professores e alunos, a serem realizados desde o primeiro ano e em complexidade crescente. Organizam o planejamento, a execução e a avaliação de todo o projeto político-pedagógico, de forma coletiva, incentivando a cooperação, a solidariedade e o protagonismo do jovem adulto (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 23).

Partido deste pressuposto, a integração entre os saberes e conhecimentos que permeiam o contexto da escola e a realidade dos professores e alunos é papel do Seminário Integrado. A integração deste novo espaço de Seminário Integrado com as diversas disciplinas – que de acordo com a proposta passaram a integrar áreas do conhecimento de acordo com suas afinidades – é, também, um objetivo do Ensino Médio Politécnico. Por isso

A coordenação dos trabalhos, que organiza a elaboração de projetos, por dentro dos seminários integrados, será de responsabilidade do coletivo dos professores, e entre eles será deliberada e designada, considerando a necessária integração e diálogo entre as áreas de conhecimento para a execução dos mesmos (RIO GRANDE DO SUL, 2011, p. 24).

1 Escola Estadual de Ens. Médio Pe. Aneto Bogni. Av. 20 de Março, 777, Sto. Antônio do Palma /RS. bru.carminatti@gmail.com.

2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, R. Ramiro Barcelos, 2600, prédio anexo, Porto Alegre – RS.



A educação pela pesquisa e a interdisciplinaridade surgem aqui como alicerces do trabalho desenvolvido na Escola. Por serem alavancadoras do Ensino Médio Politécnico, são defendidas por diversos autores, tal como Demo (2007, p. 6-7) que coloca que “a base da educação escolar é a pesquisa, não a aula, ou o ambiente de socialização, ou a ambiência física, ou o mero contato entre professor e aluno [...] a pesquisa incorpora necessariamente a prática ao lado da teoria [...]”.

O Ensino Médio Politécnico, implantado na rede estadual desde 2012, vem modificando as concepções dos educadores quanto a necessidade da interdisciplinaridade na escola e mobilizando os saberes destes docentes (CARMINATTI, 2015, p. 112-113). Assim, dar os primeiros passos para transformar as concepções em ações-reflexões através das experiências docentes é fundamental para qualificar a aprendizagem. Desta forma, o presente artigo visa compartilhar a vivência de uma proposta interdisciplinar e integradora entre as disciplinas da área das Ciências da Natureza e o Seminário Integrado desenvolvida no âmbito da Escola Estadual Padre Aneto Bogni, uma escola situada no norte do Estado do Rio Grande do Sul, em um município pequeno chamado Santo Antônio do Palma, no qual a maioria da população reside na zona rural e ocupa-se de atividades agrícolas e de criação de animais, atividades nas quais a água tem papel de um recurso precioso.

CONTEXTUALIZAÇÃO

No ano de 2014, as turmas 101 e 102, ambas do primeiro ano do Ensino Médio Politécnico (EMP) da Escola Aneto Bogni escolheram “água” como tema para o desenvolvimento do projeto de Seminário Integrado. O espaço de escolha do tema foi aberto para que os estudantes pudessem manifestar seus interesses imediatos de acordo com a realidade em que vivem. Respeitar o contexto do estudante e ouvi-lo na escolha dos assuntos a serem trabalhados nas disciplinas motiva e instiga os mesmos para a aprendizagem. Chassot (2001) coloca que é necessário “ensinar a Química dentro de uma concepção que destaque o papel social da mesma, através de uma contextualização social, política, filosófica, histórica, econômica e também religiosa” (p. 51). Isso se estende atualmente à toda área de Ciências da Natureza no viés do EMP e não apenas à disciplina de química, visto que há o intento de fazer a interdisciplinaridade acontecer dentro das escolas, valendo-se inclusive dos espaços proporcionados pelo Seminário Integrado.

A Escola, como já citado, situa-se em um município pequeno, que tem sua atividade econômica baseada, principalmente, na agricultura, suinocultura e avicultura. Nestes ramos de trabalho, a demanda de água para manejo das atividades é muito grande e, em uma realidade na qual as águas estão cada vez mais contaminadas e escassas, a sensibilização para o não-desperdício, o reaproveitamento, o uso responsável e sustentável ganha muita força.

Depois da escolha do tema, o espaço do Seminário Integrado foi utilizado para discussão da metodologia de pesquisa, normas de elaboração de trabalhos escolares/científicos/acadêmicos e os trimestres foram divididos entre a escrita do projeto, planejamento de ações e melhoramento de estratégias para o ano de 2015. Na escrita do projeto, o tema – água – foi traduzido no título “Água: beba esta ideia”; os objetivos do projeto, sua justificativa e metodologia também foram traçados.

Na metodologia/planejamento, os alunos, juntamente com a professora de Seminário Integrado e as professoras da área das Ciências da Natureza, especificamente de química e biologia, identificaram atividades a serem executadas na escola e na comunidade, agendaram visitas técnicas, buscaram informações (revisão bibliográfica) sobre a temática escolhida e, também, já visando a Feira de Ciências do ano de 2015 como um espaço de interação entre os sujeitos, pensaram em possibilidades de experimentação para este espaço.

Assim, uma das primeiras ações, ainda em 2014, foi a criação de grupos fechados em uma rede social. As redes sociais são consideradas ferramentas interessantes de interação com os adolescentes, pois, por acessarem constantemente as mesmas, estes acabam por conferir sempre os conteúdos postados sobre o tema. Neste espaço, tanto professores quanto os alunos podiam elaborar postagens, compartilhando links, comentando artigos, postando imagens e fotos correlatas à temática (Figura 1).



Figura 1 - Grupos das turmas 101 e 102 criados numa rede social em 2014 para discussão do tema do projeto (Fonte: Facebook)



Fonte: dos autores.

Em 2015, a escola foi decorada com um painel com o título do projeto, confeccionado pelos próprios educandos, já preparando o espaço para o momento da Feira de Ciências. No início do ano, uma visita à cidade de Passo Fundo foi realizada para conhecer a captação e o tratamento de água para consumo na empresa Corsan (Figura 2). Nesta visita, os estudantes tiveram oportunidade de interagir com o técnico responsável pelo tratamento da água que abastece todo o município e ver as diferenças em relação à cidade de origem, uma vez que – em Santo Antônio do Palma – a água captada é subterrânea (poços artesianos) – e, em Passo Fundo, são as águas superficiais (barragens e rios) servem à toda a população.

Figura 2 - Visita à Corsan (Companhia Riograndense de Saneamento) em Passo Fundo-RS



Fonte: dos autores.

Para a Feira de Ciências, a partir das visitas feitas, foram pensadas diferentes ações. Uma delas, relacionada à experimentação, contou com o apoio das professoras de Química e Biologia; a outra, relacionada à sensibilização e conscientização sobre o consumo responsável de água, foi coordenada pela professora de Seminário Integrado.

A parte experimental em Química abrangeu a questão do tratamento de água, enfocando a qualidade e tipos de água, diferenças entre águas minerais e tratamento da água para consumo. A professora de química auxiliou na



construção da escala de pH com extrato de repolho roxo para medição do pH das diferentes marcas de água mineral e da água consumida na escola. A professora de Biologia respaldou a construção de uma apresentação para conscientizar a importância da cloração da água para evitar doenças transmitidas pela mesma, tais como, verminoses, cólera e diarreias. O cloro inibe o desenvolvimento dos microrganismos patogênicos que causam estas moléstias, tais como a *escherichia coli*. Assim, a presença ou a ausência de cloro foi testada com um indicador químico (DPD) (Figura 3).

Figura 3: Experimentos correlatos ao Projeto expostos na Feira de Ciências da Escola (em sentido horário, a partir do canto superior esquerdo, alunos da turma 201 com o experimento sobre águas minerais, alunos da turma 202 com o experimento sobre cloração da água e prevenção de doenças, garrafinhas do projeto, escala de pH com extrato de repolho roxo e águas minerais e bebidas testadas com o indicador)



Fonte: das autoras.

Todas estas atividades foram apresentadas na Feira de Ciências, juntamente com a divulgação dos objetivos do projeto, em uma apresentação coordenada pela professora de Seminário Integrado. Foram confeccionadas garrafinhas para a venda, do tipo “squeeze”, com o logotipo do projeto e, independentemente da aquisição ou não do material, todos que passavam pelo estande do projeto na Feira recebiam fôlderes informativos sobre o tema e explicações das experiências e das ações planejadas para o ano. No mesmo espaço, maquetes de fazendas sustentáveis com reaproveitamento de água foram expostas, reforçando o discurso sensibilizador e conscientizador.

Depois da realização destas atividades, o tema continuou e continua perpassando as aulas das disciplinas vinculadas à área das Ciências da Natureza, sempre com o apoio do Seminário Integrado. Ainda para este ano, no terceiro trimestre, está prevista uma visita a uma usina hidrelétrica na cidade de Pinhal, para relacionar as transformações de energia que ocorrem na natureza através da intervenção humana, considerando a importância e o potencial da água na geração de energia elétrica. A partir deste ponto, intervenções pedagógicas serão feitas também pela professora de Física, abrangendo efetivamente toda a área do conhecimento no trabalho interdisciplinar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as ações deste projeto foram pensadas no coletivo, com a interação ativa de alunos e professores. Os docentes, enquanto organizadores e sistematizadores das atividades, nunca deixaram de ouvir as opiniões e intervenções dos estudantes, bem como, não deixaram de lado a realidade, cultura, contexto e aspectos sócio-históricos do local em que o projeto se desenvolveu. Os estudantes, por sua vez, interagiram não só com os professores, mas principalmente



com seus colegas próximos de turma/ano, com toda a comunidade escolar e municipal e puderam adquirir e ressignificar conhecimentos nestes momentos de troca.

Atividades deste tipo são interdisciplinares, pois se caracterizam pela construção colaborativa entre os sujeitos, o que aconteceu não só concretamente na escola, na Feira de Ciências e nas aulas, mas também em momentos alternativos nas redes sociais. Houve, nos grupos, uma interação satisfatória, troca de ideias, opiniões, conhecimentos e fatos típicos das relações em rede: rápidas, numerosas e de conteúdos variados, sempre filtrados pelos professores para que não se perdesse o foco dos debates.

Na visita técnica à Corsan, os estudantes mostraram-se muito interessados em compreender os procedimentos físicos e químicos que estão envolvidos no tratamento da água que bebemos. Foi um momento riquíssimo de aprendizagem de conceitos químicos, físicos e biológicos, extrapolando as fronteiras da área do conhecimento, pois atingiu aspectos sociais, culturais, econômicos, técnicos e tecnológicos.

Com a preparação da Feira de Ciências através da decoração da escola, os alunos acabaram se envolvendo com toda a comunidade escolar, que passou a se inteirar do projeto e estimular as iniciativas. A Feira de Ciências em si teve grande abrangência, contando com a participação dos pais e familiares dos alunos, dos cidadãos santo-antonienses, de outras escolas do município e de escolas, professores e pessoas de municípios vizinhos.

Desta maneira, nota-se que trabalhar por projetos, ouvindo as ideias dos estudantes e respeitando o contexto no qual a escola se insere, é uma forma de atender à demanda de interdisciplinaridade trazida recentemente pelo Ensino Médio Politécnico, uma vez que ações deste gênero promovem a integração e a colaboração entre professores de diversas disciplinas e das áreas do conhecimento com o espaço proporcionado pelo Seminário Integrado, contribuindo para a construção de conhecimentos científicos, no que concerne aos saberes escolares, dos quais os discentes precisam se apropriar para conviverem na sociedade de forma consciente, participativa e cidadã.

REFERÊNCIAS

CARMINATTI, Bruna. **A construção da interdisciplinaridade a partir dos saberes docentes nas ciências naturais: a realidade de duas escolas públicas do norte do Rio Grande do Sul**. 2015. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

CHASSOT, Attico Inácio. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 2.ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2001.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 8. Ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Secretaria da Educação. Proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional integrada ao Ensino Médio. Porto Alegre. 2011. Disponível em: < http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf >. Acesso em: 02 ago. 2015.



A QUÍMICA DOS PERFUMES: ENSINANDO ORGÂNICA POR MEIO DA PERFUMARIA

Dioni Machado (IC)¹

Gabriela Rosa de Farias (IC)²

Graciela Vargas (IC)³

Jéssica Inês Zanella (IC)⁴

Márcia Teixeira Rodriguez (IC)⁵

Pedro Rocha Da Rocha (IC)⁶

Simone Peçanha Cunha (FM)⁷

Palavras-Chave: Perfumaria. Conhecimento prévio. Química orgânica.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: O presente trabalho tem como pressuposto que a valorização do conhecimento prévio dos alunos é determinante para o processo de aprendizagem. Nesta perspectiva, buscou-se realizar esta análise através de uma oficina de perfumaria abordando o assunto de Química Orgânica, no qual apresentavam bastante dificuldade. Para tanto, investigou-se atributos desses conhecimentos que os alunos apresentavam ao iniciar a oficina e de que forma a escolha do tema refletiria na motivação do estudante. O levantamento de dados se deu pela observação dos estudantes no decorrer das atividades, que evidenciou através de suas perguntas que aprimoraram e ressignificaram seu conhecimento, anteriormente popular, com a presença de termos e conceitos científicos. E através de uma pesquisa analisamos como a escolha do tema refletiu na motivação dos alunos. Antes da realização da oficina apenas 17,6% dos estudantes se sentiam motivados a estudar Química Orgânica, após a oficina 85,7% respondeu que se sentiam motivados.

INTRODUÇÃO

A química orgânica está presente em nossa vida há muito tempo. Antes de Cristo a humanidade já produzia bebidas alcóolicas e corantes. Os alquimistas, em busca do “elixir da vida” já trabalhavam com compostos orgânicos, mesmo sem ter conhecimento dos mesmos.

A partir do século XVII, os estudos foram voltados às substâncias presentes no organismo, porém, poucos obtiveram sucesso nas tentativas de extrair, isolar, purificar e identificar essas substâncias, o que os levou a acreditar que não poderiam ser sintetizadas em laboratório, acarretando na “Teoria da Força Vital”, proposta pelo químico sueco Jacob Berzelius (1779 – 1848). Berzelius defendia que os compostos que são elaborados pelas plantas e animais só poderiam ser produzidos por organismos vivos.

A queda desta teoria se deu, quando o químico alemão Friedrich Woller (1800 – 1882) obteve ureia, um composto orgânico, através do aquecimento do cianato de amônio. A partir deste momento, a busca por novos compostos orgânicos cresceu significativamente.

A constatação de Antonie Laurent de Lavoisier de que todos os compostos continham o elemento químico carbono, os levou a definir a química orgânica como o ramo da química que estuda os compostos do elemento carbono com propriedades características.

1 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

2 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

3 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

4 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. jessica.zanella@acad.pucrs.br.

5 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

6 Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

7 Colégio Estadual Piratini.



Porém, por ser uma área complexa, com diversidade de compostos, diferentes nomenclaturas e propriedades, os estudantes de ensino médio apresentam dificuldade de entendê-la, sendo de suma importância contextualizar o estudo, fazer com que os estudantes possam dar significado a aplicabilidade no seu dia-a-dia, para contribuir com a construção dos conhecimentos sobre os compostos orgânicos e suas propriedades.

Segundo Souza Júnior,

O estudo de tal disciplina é, para muitos, tarefa árdua, provavelmente por não verem a relação entre determinado tópico e sua aplicação, isto provoca no aluno desestímulo e a uma antipatia pela disciplina. (SOUZA JÚNIOR et al., 2009, p. 01).

É importante destacar que entre as dificuldades no ensino da Química, os conceitos encontram-se desconectados da vivência dos estudantes (CHASSOT, 1990). Moraes (2003) ressalta que “é preciso partir do conhecimento dos alunos, percebido por suas manifestações e discursos, constituído no meio social em que se inserem”.

Nascimento, Ricarte e Ribeiro (2007) também defendem que:

na escola vivemos um paradoxo, pois o ensino de Química Orgânica geralmente possui uma abordagem desconectada do cotidiano do aluno, extremamente teórica. O ensino de Química Orgânica nas escolas deve ser trabalhado de forma mais dinâmica e contextualizada, tendo como objetivo despertar o interesse do aluno através da correlação entre os conteúdos abordados na disciplina, seja de cunho teórico ou prático (NASCIMENTO, RICARTE E RIBEIRO, 2007, p. 01).

Se faz necessário tornar o aluno o centro do processo de construção do conhecimento, partindo do conhecimento prévio dos mesmos, pois a aprendizagem consiste em ampliar, reformular ou substituir, gradativamente, a concepção dos estudantes, que depende de sua capacidade de relacionar o que já sabem com o novo conteúdo abordado. Para Ausubel (2000, p. 218), o conhecimento é um produto de um processo psicológico Cognitivo, o saber, que envolve a inteiração entre ideias “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias “ancoradas” relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz e o “mecanismo” mental para aprender, ou para adquirir e reter conhecimentos.

Piaget destaca a importância de levarmos em consideração o conhecimento prévio dos alunos:

Não somente uma aprendizagem não parte jamais do zero, quer dizer que a formação de um novo hábito consiste sempre numa diferenciação a partir de esquemas anteriores; mas ainda, se essa diferenciação é função de todo o passado desses esquemas, isso significa que o conhecimento adquirido por aprendizagem não é jamais nem puro registro, nem cópia, mas o resultado de uma organização na qual intervêm em graus diversos o sistema total dos esquemas de que o sujeito dispõe (1985, p. 69).

Freire também afirma que:

A priorização da ‘relação dialógica’ no ensino que permite o respeito à cultura do aluno, à valorização do conhecimento que o educando traz, enfim, um trabalho a partir da visão do mundo do educando é sem dúvida um dos eixos fundamentais sobre os quais deve se apoiar a prática pedagógica de professores e professoras. [...]” (FREIRE, 2000, p. 82).

Portanto, o professor deve ultrapassar a condição de mera reprodução de conteúdos que não venham a ter significados para o educando. Na concepção de Freire (1996, p. 83), o ensino não deve ser meramente a deposição de informações para os alunos, mas, deve ser levada em consideração a pedagogia da pergunta. O autor defende que a escola ideal deve ser aquela que estimula o aluno a perguntar, a criticar, a criar, a qual defende a construção do conhecimento coletivo através da relação dialógica, articulando o saber popular e o saber crítico, mediados pelas experiências no mundo.

Neste sentido, este artigo apresenta uma possibilidade de trabalhar com os conhecimentos cotidianos dos estudantes por meio de uma oficina que abordou os conceitos de Química orgânica. A posposta da oficina aplicada foi de possibilitar que o estudante possa perceber a Química Orgânica no dia a dia e ressignificar seus conhecimentos.



Realizamos esta atividade visando o desenvolvimento cognitivo, através da discussão, reflexão e resolução de problemas, assim, o aluno parte do que já sabe, para reconhecê-los e assimilá-los, que é de suma importância, pois dessa forma o estudante signfica e incorpora dados ao problema, acarretando na reconstrução, aprimoramento de seus conhecimentos.

Piaget defende que:

“[...] A impossibilidade de estender a tendência à assimilação para além de certos limites, corresponde ao início da aprendizagem” (1974, p.62).

Desta forma, buscamos ressignificar os conceitos de Química Orgânica, conduzimos o estudante a descobrir o conhecimento, a investigar, a elaborar conjecturas, fazendo com que explore, formule, exponha, pois a simples memorização de conteúdo não significa assimilar ativamente.

Por meio desta proposta de trabalho, procuramos analisar o processo de aprendizagem dos estudantes através da valorização de seus conhecimentos prévios, pois segundo Moreira (2000), a aprendizagem se dá quando um conhecimento novo é relacionado com os já existentes, incorporando-o à estrutura cognitiva do aprendiz, desta forma, passando a ter significado para ele. Assim, o novo conhecimento adquire significado para o aluno e o existente previamente torna-se mais amplo e elaborado, adquirindo estabilidade e firmeza. O autor também defende que o conhecimento prévio é a variável que de fato exerce influência no processo de aprendizagem e que, só se aprende algo novo se partirmos do que já conhecemos.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES

Esta pesquisa relata uma sequencia de atividades desenvolvidas em duas turmas de terceiro ano de ensino médio de uma escola estadual. Compuseram o grupo pesquisador seis Pibidianos e um professor supervisor. Durante todas as atividades três pibidianos realizavam anotações referentes à aprendizagem dos alunos e questões relevantes, bem como, informações e comentários dos mesmos.

A oficina teve o intuito de abordar o conteúdo de funções orgânicas, apresentar para os alunos como as funções orgânicas estão inseridas na perfumaria, realizar um jogo didático para prévia explicação do tema, proceder com a confecção de perfumes pelos alunos, analisar os compostos que fazem parte do perfume e identificar os grupos funcionais das fragrâncias utilizadas.

A primeira atividade proposta foi o “Quiz dos perfumes” que tinha como objetivo abordar o contexto histórico do perfume, bem como suas características e composições e apresentar como as funções orgânicas estão inseridas na perfumaria.

Consistia em um jogo de perguntas e respostas que segue uma sequência lógica. Inicia com a definição de perfume, a sua história, a composição, fabricação e finalizando com as curiosidades.

Na fase anterior do processo, os alunos receberam um texto de apoio sobre o tema que seria trabalhado a fim de que tivessem conhecimento do assunto para serem capazes de responder as perguntas elaboradas.

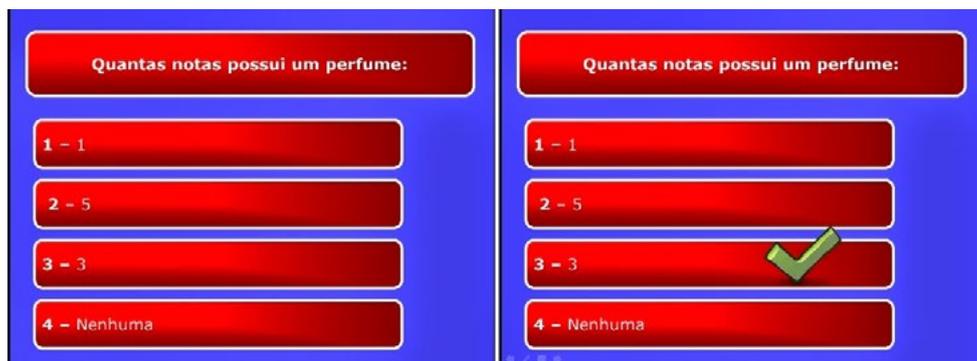
No momento da aplicação da oficina, a turma foi dividida em grupos e deu-se início ao jogo. A pergunta foi apresentada no multimídia e os grupos tinham 5 segundos para escrever a resposta em uma folha. Ao término do tempo, o docente solicitou para que todos mostrassem suas respostas, apresentando a resposta correta no multimídia e pontuando os grupos que acertaram. Cada acerto equivalia a um ponto.

Após cada pergunta, existia um slide com os tópicos chaves a serem debatidos e o docente explicava o conteúdo envolvido.

Ao término das perguntas todo o conteúdo foi abordado e o grupo vencedor foi premiado.

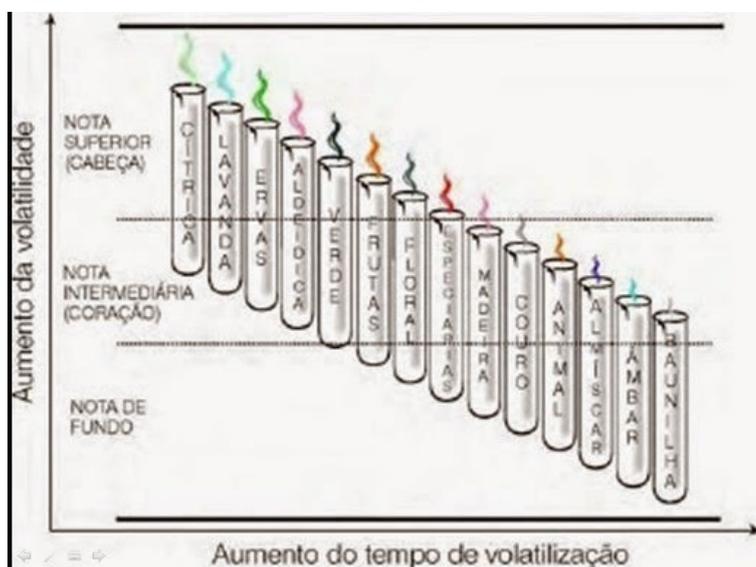


Figura 1 - Exemplo das perguntas a serem respondidas e indicação da resposta correta



Fonte: dos autores.

Figura 2 - Slide com os tópicos importantes a serem discutidos sobre o assunto abordado na pergunta



Fonte: dos autores.

Ficou evidente que os alunos já tinham bastante conhecimento sobre o tema em questão, como alguns fatos sobre a história dos perfumes e as diferenças entre perfumes e colônias, por exemplo. Porém, quando as perguntas se direcionaram para a forma de produção e as características dos mesmos, eles tiveram maior dificuldade, levantando questionamentos sobre os perfumes que eles próprios utilizavam e verificando em suas embalagens se as informações fornecidas pelos docentes realmente condiziam com seus produtos.

Em um momento durante o jogo, uma aluna perguntou “*por que alguns perfumes, quando passamos, duram mais do que outros?*” e a partir desta dúvida os estudantes puderam entender que isso se dá pelas notas presentes nos perfumes e seu tempo de volatilização, agregando à seu conhecimento cotidiano a linguagem e o conhecimento científico.

Tendo em vista que, uma das diversas maneiras de contextualizar e trazer a Química para mais próximo dos alunos é através da experimentação, que permite articular teoria e prática. E que é de comum consenso que atividades experimentais auxiliam na consolidação do conhecimento, além de ajudar no desenvolvimento cognitivo do aluno (GIORDAN, 1999), na segunda atividade, os alunos, baseados na aula, deveriam confeccionar seu produto.

Eles dispunham de algumas essências características de nota de fundo, nota intermediária e nota superior, bem como o veículo e o fixador necessários. Poderiam optar entre produzir um perfume ou uma colônia, sabendo diferir um do outro e produzir de forma correta. Além disso, deveriam saber classificar as fragrâncias baseando-se nas notas características, bem como saber quais os reagentes que deviriam fazer parte do mesmo.



Figura 3 - Alunos produzindo seus perfumes



Fonte: dos autores.

Figura 4 - Análise das essências



Fonte: dos autores.



Figura 5 - Logo da Oficina de Perfumaria



Fonte: dos autores.

Os estudantes mostraram motivação e interesse nesta atividade. Neste momento, verificamos o que de fato haviam entendido e aprendido, bem como as dúvidas que ainda surgiam. A maioria dos estudantes foi capaz de identificar as fragrâncias de acordo com as notas e produzi-lo corretamente. Os alunos que possuíam dúvidas, através da prática, puderam saná-las e confeccionar seus perfumes de acordo com o estudado.

Para finalizar, foi realizada uma aula expositiva dialogada, em que os alunos pesquisaram as estruturas químicas das essências, as naturais e as sintéticas, que eles utilizaram e deveriam identificar os grupos funcionais presentes, bem como destacar sua importância na composição das fragrâncias, expondo para os outros grupos. Os Pibidianos complementavam as explicações deixando evidente para os alunos as características de cada grupo funcional, sua importância e outras aplicações no dia-a-dia.

A aula expositiva dialogada foi um momento de troca de informações muito importante. Os alunos por gostarem do tema se dedicaram e em todas as apresentações dos grupos surgiam questionamentos e novas informações eram acrescentadas. Quando abordavam outras funções dos grupos funcionais se surpreendiam por estar presente no seu cotidiano e muitas vezes fazer parte do seu dia-a-dia. Outro ponto que chamou muito a atenção dos alunos foi a diferença entre as estruturas naturais e sintéticas, perguntas como, *“por que as estruturas são tão diferentes se a essência é a mesma?”* (aluno A), *“Se as estruturas são diferentes o odor não deveria ser diferente?”* (aluno B), *“Por que as sintéticas são mais baratas se usamos produtos químicos que são caros, enquanto que as naturais são retiradas da natureza?”* (Aluno C).

Segundo Freire,

O que se pretende com o diálogo, em qualquer hipótese (seja em torno de um conhecimento científico e técnico, seja de um conhecimento “experencial”) é a problematização do próprio conhecimento em sua indiscutível reação com a realidade concreta na qual se gera e sobre a qual incide, para melhor compreendê-la, explicá-la, transformá-la (FREIRE, 1983, p. 52).

Desta forma permite-se que se desenvolva o questionamento, bem como o favorecimento da análise crítica, ocorrendo a formação de novos conhecimentos no momento que é valorizada a experiência e o conhecimento prévio dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

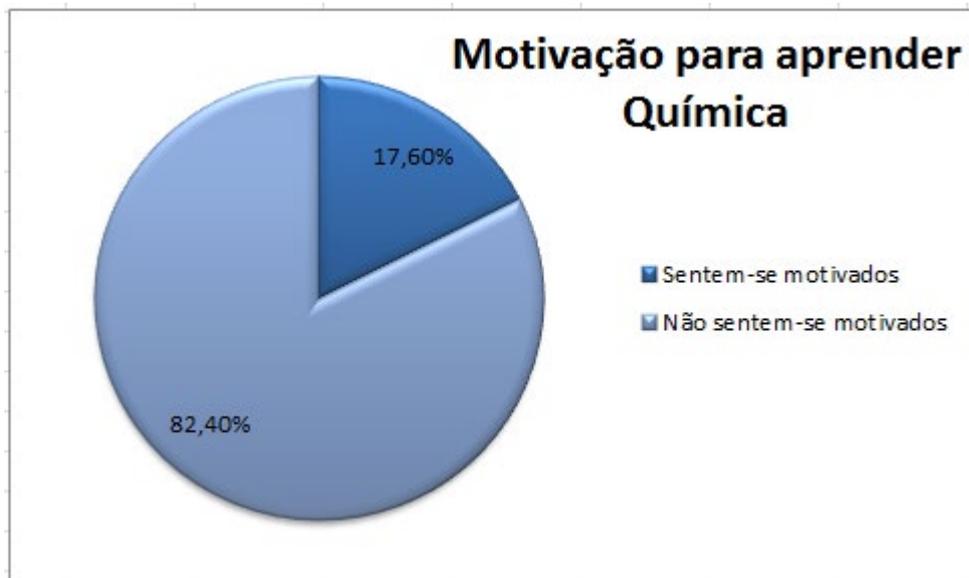
Considerando que este estudo buscou investigar a aprendizagem através da valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, com a realização da pesquisa, constatamos que é um diferencial no processo de aprendizagem, pois ao estabelecer relações com o que os alunos já sabiam anteriormente a aprendizagem deixa de ser mecânica, tornando-se significativa, e, portanto, relevante para a vida dos mesmos.

Outrossim, é a motivação que desperta no estudante, a curiosidade, a busca por mais conhecimento, para poder entender um fato que já se fazia presente em seu cotidiano, transformando um conhecimento popular em um conhecimento científico, bem como aprimorando sua linguagem.



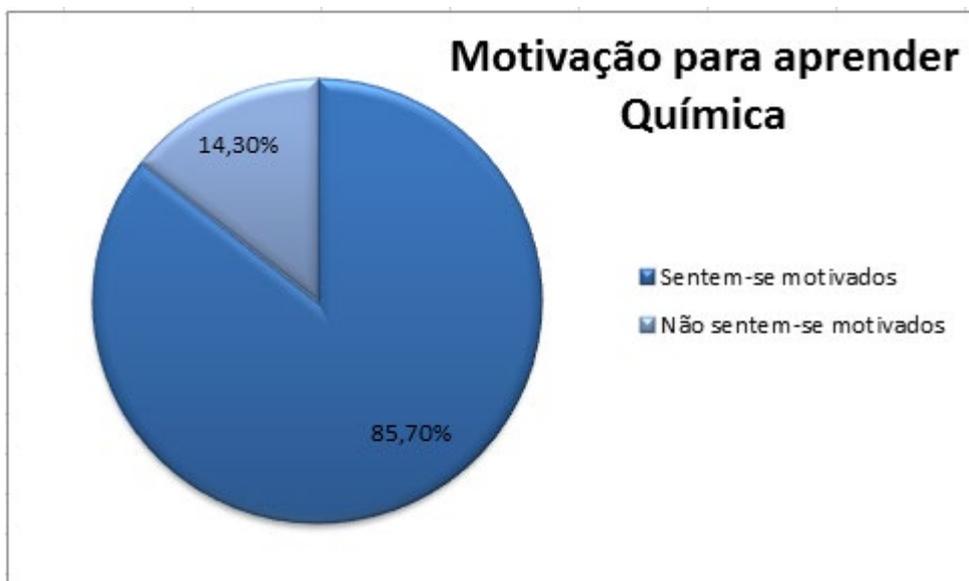
Este fato se evidencia nos gráficos abaixo, que apresentam uma pesquisa realizada com os estudantes antes de realizarem a oficina de perfumaria e após realizarem. Foram questionados quanto à motivação para aprender Química e quando se interessavam pela matéria, se quando partia de um assunto que já fazia parte do seu cotidiano ou quando partia de um assunto desconhecido.

Gráfico 1 - Resultado da pesquisa antes da realização da oficina



Fonte: dos autores.

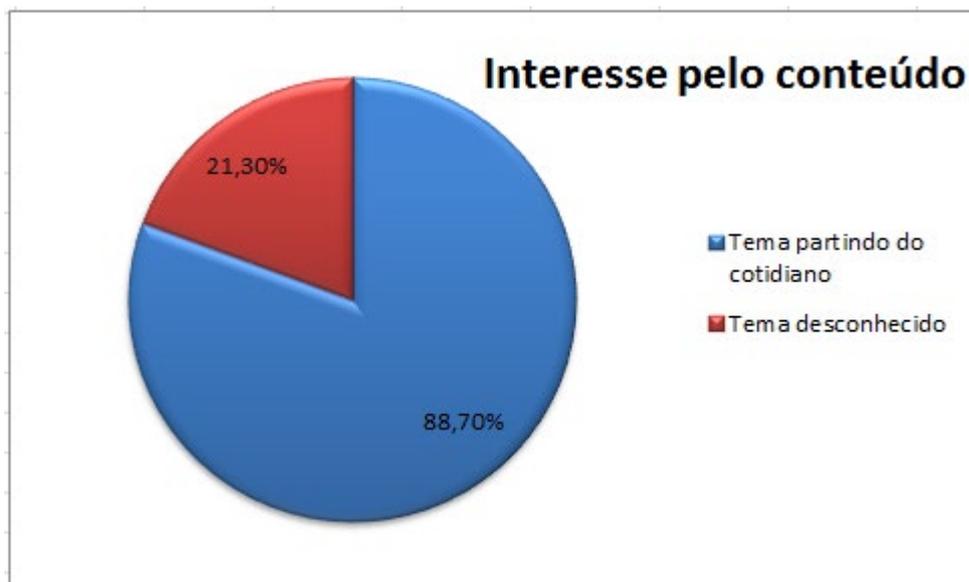
Gráfico 2 - Resultado da pesquisa depois da realização da oficina



Fonte: dos autores.



Gráfico 3 - Resultado da pesquisa sobre interesse dos alunos pelo conteúdo partindo do cotidiano ou desconhecido



Fonte: dos autores.

Outro fato que se destacou foi que, ao ressignificar seu conhecimento, o aluno aprimorou sua linguagem, agregando termos científicos, que pode ser percebido pela pergunta de dois alunos,

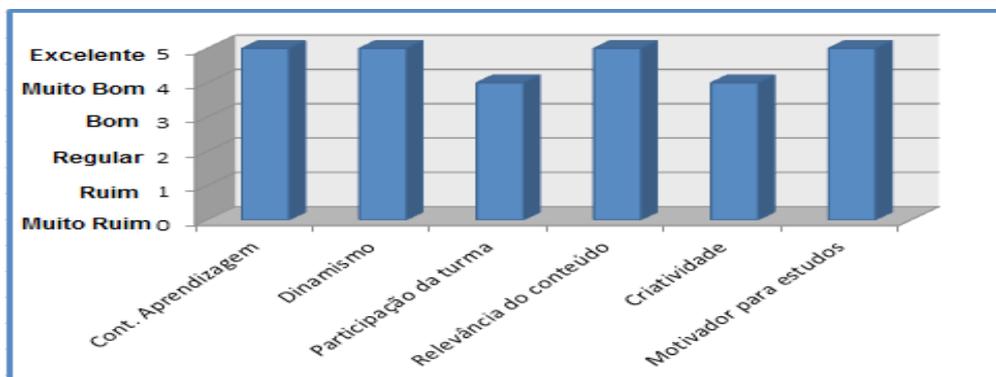
“Se a as notas dependem da volatilização das fragrâncias, não podemos produzir sinteticamente a mesma fragrância reduzindo a volatilização da mesma e fazendo com que ela possa participar de outra nota?” (Aluno A)

“Se pudéssemos fazer com que as essências não volatilizassem tão rapidamente então todas as notas seriam percebidas no perfume por um mesmo tempo não modificando sua fragrância original?” (Aluno B)

Pode-se perceber através das perguntas como estes alunos aprimoraram seus conhecimentos, quando comparadas às perguntas realizadas durante as atividades, eles agregaram termos científicos, antes desconhecidos, à seu conhecimento popular, reformulando seus conceitos e passando a perceber a química orgânica no seu cotidiano.

Como forma de avaliar as atividades propostas pelos pibidianos e como coleta de dados os alunos responderam a um questionário ao final do projeto, que visava contemplar aspectos como contribuição para a aprendizagem, dinamismo, participação da turma, criatividade, relevância do conteúdo e motivação para estudo.

Gráfico 4: Resultado da avaliação dos estudantes em relação à oficina



Fonte: dos autores.

Esta pesquisa foi de suma importância, pois fomos capazes de perceber a importância que a valorização do conhecimento prévio do aluno tem em seu processo de aprendizagem, além de fazer com que se sintam motivados e aguce sua curiosidade, tornando-os questionadores e participativos em sala de aula.



REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2000.
- CHASSOT, A.I. **A educação no ensino da Química**. Ijuí: Unijuí, 1990. 117 p.
- FREIRE, Paulo. (1969). **Extensão ou comunicação?** 7ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1983.
- FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma Pedagogia da Pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1985. v. 15.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da esperança**: um reencontro com a pedagogia do oprimido. 6ª ed., Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1992;
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: Saberes Necessários à Prática Educativa. 22. ed. São Paulo: Paz e Terra. 1996.
- FREIRE, Paulo. **A Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez, 2000a.
- GIORDAN, M. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. Química Nova na Escola, nº. 10, p. 43-49, 1999
- MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Porto Alegre, RS, Brasil, 2000. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf>> Acesso em 31/7/2015.
- NASCIMENTO, T.L; RICARTE, M.C.C.; RIBEIRO, S.M.S. **Repensando o Ensino de Química Orgânica à Nível Médio**. In: 47º Congresso Brasileiro de Química, 2007, Natal. Anais do 47º Congresso Brasileiro de Química, Natal, 2007.
- PIAGET, Jean. **Aprendizagem e Conhecimento**. In.: Aprendizagem e conhecimento. Tradução Equipe da Livraria Freitas Bastos. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1974.
- SOUZA-JR., J. A.; SILVA, A. L.; MAGNO, A.; SANTOS, M. B. H.; BARBOSA, J. A. **A importância do Monitor no Ensino de Química Orgânica na Busca da Formação do Profissional das Ciências Agrárias**. In: XI Encontro de Iniciação à Docência da UFPB, 2009, João Pessoa. Anais do XI Encontro de Iniciação à Docência da UFPB, João Pessoa, 2009.
- CARNEIRO, Manuel Sérgio de Sá. **Introdução à Química Orgânica**. Disponível em <http://educa.fc.up.pt/ficheiros/noticias/70/documentos/107/introducao_quimica_organica.pdf>. Acesso em 30/06/2015.



CALORIAS EM EMBALAGENS/RÓTULOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA NA PERSPECTIVA CTS

Alex Rodrigues (IC)¹

Anelise Grünfeld de Luca (PG)²

Palavras-Chave: Embalagem/rótulo. CTS. Caloria.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: este trabalho apresenta e analisa os resultados de uma Sequência Didática, objetivando a aprendizagem de conceitos relacionados a termoquímica, utilizando como instrumento a leitura de embalagens/rótulos. Foi aplicado em uma turma do 2º ano, do ensino médio, de uma escola estadual. As mediações foram modeladas na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Foi aplicado aos alunos um questionário com a finalidade de diagnosticar os conhecimentos que já possuíam sobre os termos que seriam utilizados nas aulas. As etapas seguintes consistiram na leitura do texto base (Perroni, 2015), exibição de vídeos, leitura de embalagens/rótulos, experimentação e discussões com os alunos. Após a aplicação dessa sequência didática, observou-se a possibilidade da construção de um pensamento crítico, envolvendo de forma efetiva os alunos nas aulas. Foi possível perceber que a intervenção com a perspectiva CTS é viável para o ensino da termoquímica, pois possibilita o aluno a tornar-se um ser atuante na sociedade.

INTRODUÇÃO

A aprendizagem como um todo implica em novas estratégias de ensino, em se tratando do Ensino de Química no Ensino Médio, não é diferente. Parte-se do pressuposto de que os alunos tomam posse do conhecimento, da linguagem científica, simbólica e metódica da química, mas nem sempre é isso que se observa. Comumente o próprio aluno questiona: Onde irei usar isso em minha vida? Qual a sua utilidade? Os três anos de estudo de química no Ensino Médio só me servem para realizar o tão esperado vestibular?

Desde tempos remotos o ser humano busca explicação do que acontece ao seu redor, os filósofos tinham como princípio o entendimento do universo e do que estava a sua volta, fazendo com que o cidadão pudesse tomar decisões e modificar a sua trajetória.

Talvez esse cultivo do conhecimento através da ciência seja a herança adquirida dos gregos no mundo ocidental. O que aconteceu com essa herança, percebida pelos alunos, que buscam a utilidade desse ensino em suas vidas? Considerando esse questionamento, Brandão (1985) afirma que,

Ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja ou na escola, de um modo ou de muitos todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender e ensinar. Para saber, para fazer, para ser ou para conviver, todos os dias, misturamos a vida com a educação (BRANDÃO, 1985, p. 7).

A educação está relacionada diretamente à vida dos alunos, assim, também o Ensino de Química. Nesse sentido, faz-se necessário fomentar o conhecimento da química demonstrando a sua importância e aplicabilidade. Então, cabe aos professores a busca por metodologias alternativas, sendo uma delas, a utilização da sequência didática, pois contextualiza o conteúdo programático, tornando o currículo de química em constante movimento, contribuindo para que o aluno, enquanto (cidadão), e o meio em que esteja inserido (sociedade) sejam entendidos e vivenciados. Já que a cidadania é uma prática que requer do ser humano conhecimento, auxiliando assim, na tomada de decisões. Chassot (2004, p. 124) afirma que, “o ensino de ciência deve privilegiar a preparação do cidadão para que possa tratar com responsabilidade as questões sociais e a ciência.”

1 IFC - Instituto Federal Catarinense, Rodovia BR 280- km 27- Cx. Postal 21 – CEP 89245-000- Araquari-SC. chemicaalex@gmail.com .

2 IFC - Instituto Federal Catarinense, Rodovia BR 280- km 27- Cx. Postal 21 – CEP 89245-000- Araquari-SC.



Dentro dessa perspectiva, surge nos anos 70 uma nova proposta, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que tem como objetivo apresentar uma nova roupagem nas antigas formas do ensino. Essa proposta aponta, essencialmente, um ensino de ciência para formação de cidadão, com pensamento crítico na tomada de decisões relevantes na sociedade, no que se diz respeito a aspectos tecnológicos e sociais; tendo consciência do seu papel como indivíduo capaz de realizar mudanças e melhorar a qualidade de vida para todos. Para o Ensino de Química, Santos e Schnetzler (1996), propõem a formação do indivíduo visando o uso racional do conhecimento químico e o desenvolvimento de atitudes e valores na participação social.

A proposta de ensino na perspectiva CTS está explicitada nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio, enfatizando que,

[...] deve possibilitar ao aluno a compreensão tanto dos processos químicos em si, quanto da construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas (Brasil, 1999, p. 31).

Em se tratando de um ensino que viabilize as relações entre o conhecimento científico e CTS, é pertinente a utilização das leituras de embalagens/rótulos, pois desta forma o aluno se insere em um mundo de linguagens e conceitos que o capacita a participar como cidadão consciente de suas escolhas.

De Luca (2015, p. 22), enquanto discute as embalagens/rótulos no cotidiano, afirma que: “[...] a leitura de embalagens/rótulos tem muito a contribuir na formação de cidadãos que sendo leitores críticos possam interagir no seu meio como consumidores que saibam lutar por seus direitos.”

Nesta perspectiva de leituras de embalagens/rótulos, se vislumbra a possibilidade de buscar os entendimentos dos alunos quanto ao conceito de caloria. Já que, as pessoas, em geral, se interessam pelas quantidades de calorias explicitadas nas embalagens/rótulos, principalmente com a intenção de não engordar.

O conceito de caloria é significativo na compreensão do valor energético dos alimentos. Entender como os valores de calorias apresentados nas tabelas nutricionais dos alimentos são medidos e sua funcionalidade é importante no estudo de aspectos da termoquímica, como processos exotérmicos e endotérmicos.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é possibilitar a apropriação do conceito de caloria, através da leitura de embalagens/rótulos dos alimentos numa sequência didática, privilegiando abordagens na perspectiva CTS.

METODOLOGIA

A sequência didática foi aplicada em 5 aulas de 45 minutos; na primeira aula foi realizada a leitura do texto intitulado: *“Não basta contar calorias: vilão da dieta são os alimentos processados”* (Perroni, 2015). Após a leitura proporcionou-se discussões acerca da alimentação saudável. Em seguida foi aplicado um questionário com objetivo de diagnosticar os conhecimentos que os alunos já possuíam sobre o assunto.

Na segunda aula foi exibido um vídeo explicativo intitulado: *“Aula 07 Rotulagem de Alimentos”* (AULA...2013), abordando de forma clara e objetiva a realização das leituras de embalagens/rótulos e os entendimentos possíveis quanto a essas informações. Ainda foram explicitados os principais conceitos científicos encontrados nas embalagens/rótulos, discutindo-se a composição dos alimentos, diferenças entre alimentos light e diet, que nem sempre são saudáveis, como anunciados na mídia. Finalizando os alunos trouxeram embalagens/rótulos de alimentos que eles ingerem com maior frequência, com a finalidade de analisar as informações presentes.

Um experimento demonstrativo, foi realizado na terceira aula, a construção de um calorímetro conforme Alves (2015), com materiais alternativos, visando discussões do conceito de caloria através da queima do amendoim. Na aula seguinte foram apresentados os conteúdos conceituais referentes ao estudo da termoquímica. Foram mediados os resultados da aula experimental com os conteúdos conceituais, proporcionando discussões com a participação dos alunos através de suas observações e anotações e os possíveis entendimentos sobre o assunto. A respectiva sequência didática foi finalizada com uma avaliação conceitual por meio de um questionário com perguntas abertas sobre o assunto abordado.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A leitura do texto base (Perroni, 2015) fomentou discussões sobre a alimentação saudável, exercícios físicos, obesidade e anorexia, desnutrição e desperdício de alimentos, questões vivenciadas pelos alunos em seu dia a dia.

A participação dos alunos foi de extrema importância, sempre de forma ativa, motivados pela proposta diferenciada das aulas em relação àquelas que estavam acostumados. O primeiro questionário aplicado revelou o entendimento inicial dos alunos e implementou a continuidade da sequência didática, uma vez que evidenciou algumas dificuldades relacionadas ao tema: os alunos não praticam leitura de embalagens/rótulos dos alimentos que consomem; não compreendem a tabela nutricional, pois percebeu-se que, o termo caloria está relacionado apenas à gordura, em que a caloria somente engorda.

A aula experimental oportunizou aos alunos observarem a variação da temperatura da água no calorímetro. Tal constatação foi significativa para as discussões, considerando à apropriação dos conceitos de caloria, reações exotérmicas e endotérmicas, favorecendo as aulas seguintes, em que foram apresentados os conceitos.

Durante o debate sobre alimentação, percebeu-se que não houve só a aprendizagem dos temas abordados, mas também uma mudança de atitude dos alunos, pois passaram a ler as embalagens/rótulos antes das suas escolhas para a ingestão dos alimentos. Ainda constatou-se os possíveis problemas que envolvem a temática no meio que estão inseridos, provocando conversas sobre o assunto em casa.

Através das respostas do questionário aplicado após a Sequência Didática observou-se que houve entendimentos sobre os temas e a percepção da tríade do CTS, buscando priorizar a participação do aluno em todas as atividades, tirando-o da zona de conforto natural da aula convencional. Vale destacar algumas respostas:

Aprender sobre alimentos light e diet e suas diferenças, após as aulas no meu dia a dia eu comecei a ver as calorias e nutrientes dos alimentos com mais frequência (Aluno A3).

Tudo, pois é isso que me faz pensar mais sobre o que estamos comendo e poder manear e tendo assim menos excesso de calorias (Aluno H1).

Sim, saber o que tem no que comemos é importante para não prejudicarmos a saúde (Aluno G4).

Sim, pois esses conhecimentos podemos saber o que devemos consumir em maior quantidade ou com moderação (Aluno J7).

Então acredito que depois das apresentações, irei prestar mais atenção nos rótulos, vou prestar mais atenção no que estou comendo e bebendo (Aluno K5).

Vou tomar menos refrigerante e manear nos salgados e comer mais coisas saudáveis com menos sódio e conscientizar mais pessoas (Aluno B4)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática referente às intervenções descritas neste trabalho encontrou problemas e dificuldades, como ausência de um espaço e equipamentos adequados para a realização dos experimentos (laboratório de química), porém foram superados com a utilização de materiais alternativos, a participação e a colaboração dos alunos, fator importantíssimo para a realização do experimento. Assim foi possível obter resultados positivos na disposição dos alunos para a continuidade das aulas dentro da temática proposta, pois consideraram as aulas prazerosas e a aprendizagem significativa. Nas aulas foram fomentados debates acerca das questões sócio científicas, em que os alunos assumiram o papel de protagonistas, concordando e discordando, o que provocou alvoroço, e coube a intervenção do professor para manter a ordem, mas sempre respeitando a opinião e a participação dos alunos.



De acordo com o processo de ensino e aprendizagem na perspectiva CTS Ciência Tecnologia e Sociedade o professor deixa de ser um transmissor de saberes, e torna-se um mediador entre o aluno e o conhecimento, por outro lado, os alunos se mostram participativos, questionadores, reflexivos e sempre curiosos sobre os temas sociais apresentados.

Após a aplicação da Sequência Didática, concluiu-se que a abordagem CTS é um instrumento potencial que motiva e fomenta entre os alunos discussões de cunho social, possibilitando que se vislumbre o meio em que estão inseridos, não mais como expectadores, mas sim como protagonistas de suas ações nas tomadas de decisões, modificando e transformando o cenário com suas participações.

Desta maneira, a partir do feedback dado pelos alunos nos questionários, bem como suas intervenções e observações realizadas durante as aulas, confirmam que a abordagem CTS é uma alternativa de metodologia viável para aplicação nas aulas de Química, no segundo ano do Ensino Médio, no que se refere ao ensino de Termoquímica. Foi perceptível a satisfação dos alunos na participação das aulas, nas discussões e debates sócio científico, situação nem sempre comum no decorrer das aulas, devido a sua monotonia e a falta de relação do conteúdo com seu cotidiano e da falta de sentido social das aulas convencionais.

REFERÊNCIAS

ALVES, Líria. **Calorímetro de Amendoim**. Disponível em: <<http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/calorimetro-amendoim.htm>>. Acesso em: 20 junho de 2015.

Aula 07 **Rotulagem de Alimentos**. Video (13:49). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=7Kf2FhItoW4>>. Acesso em: 04 julho de 2015.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Media e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Media e Tecnológica, 1998.

BRANDÃO, C. R. **O que é educação**. São Paulo: Abril Cultura; Brasiliense, 1985.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino?** Canoas: ULBRA, 1995.

DE LUCA, Anelise Grünfeld. **O Ensino de Química nas leituras de embalagens/rótulos**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

MACHADO, Andrea Horta, MORTIMER, Eduardo Fleury. **Química: ensino médio 2 ed**. São Paulo: Scipione, 2014.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química – Compromisso com a cidadania**. Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Química na Sociedade: projeto de um ensino de química em um contexto social (PEQS)**. 2.ed. Brasília: UNB, 2000.

PERRONI, Cristiane. **Não basta contar caloria: vilões da dieta são alimentos processados**. Em: <<http://globoesporte.globo.com/eu-atleta/nutricao/noticia/2015/01/nao-basta-contar-calorias-viloes-da-dieta-sao-os-alimentos-processados.html>>. Acesso em 04 de agosto de 2015.



AS BATERIAS COMO INSTRUMENTO PARA O PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DO COMPORTAMENTO ÁCIDO NUM CONTEXTO CTSA

Danusa Bender (IC)¹

Luana Julia Gambin (IC)²

Lairton Tres (PQ)³

Palavras-Chave: Educação, sala de aula e CTSA.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: Este trabalho tem como objetivo relatar a importância do conjunto ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) no contexto escolar, através da realização de uma aula com o método de enxerto de temas que envolvem CTSA. Pode-se perceber uma certa deficiência em métodos de ensino que não são eficientes para fazer com que o estudante tenha um processo de ensino-aprendizado qualificado. Portanto, buscam-se novos métodos, onde o conteúdo a ser ensinado está relacionado diretamente com um objeto do cotidiano dos estudantes. O objeto escolhido foi a bateria de ácido-chumbo, a fim de servir para a contextualização do conteúdo sobre ácidos. Este conhecimento foi apresentado em sala de aula e aplicado um questionário para a obtenção de resultados que serão discutidos ao longo do trabalho.

INTRODUÇÃO

Os impactos positivos e negativos advindos do uso da Química são argumentos mais do que suficientes para a alfabetização científica. Sem esse conhecimento é difícil o cidadão ter uma visão crítica dos acontecimentos que o cerca e, deste modo, poder se posicionar nas inúmeras questões envolvendo a Química na vida cotidiana, como por exemplo, na utilização de uma bateria. Através disso, é possível relacionar os equipamentos de uso diário com o conhecimento químico, como neste caso, na inserção do conteúdo dos ácidos, utilizando os materiais e as substâncias químicas que estão presentes na bateria, como o ácido sulfúrico e as placas metálicas de chumbo.

A tecnologia e o cotidiano devem andar juntos mostrando para que o estudante possa ter a percepção do real, o que realmente acontece no meio ambiente e na sociedade, como os impactos ambientais.

O ensino através da CTSA foi o modo utilizado para a compreensão do conteúdo, através da aplicação da metodologia do enxerto de temas CTSA, como cita Pinheiro; Matos e Bazzo:

O enxerto foi a modalidade selecionada para a inserção do enfoque CTS, pois entende-se que, ao se utilizar tal modalidade numa determinada disciplina, não será necessário que o tema esteja diretamente relacionado com o conteúdo da série em questão. O que se torna relevante é propor temas que admitam discutir o envolvimento do conhecimento em suas implicações científicas, tecnológicas e sociais (2007, p. 4-5).

Este é um método eficaz e muito discutido entre os educadores atualmente, que se torna uma forma relevante e de bastante eficácia no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula. Desse modo, foi aplicada uma proposta de ensino enfocando a CTSA no ensino médio a fim de discutir conceitos relacionados à teoria dos ácidos e perceber a relação do conteúdo com o contexto dos estudantes.

CTSA E A EDUCAÇÃO

Desde que iniciou, há mais de trinta anos, um dos principais campos de investigação e ação social do movimento CTSA tem sido o educativo, nesse campo de investigação, que comumente chamamos de “enfoque CTS no contexto

1 Curso de Química Licenciatura – Universidade de Passo Fundo – RS. 128312@upf.br

2 Curso de Química Licenciatura – Universidade de Passo Fundo – RS.

3 Curso de Química Licenciatura – Universidade de Passo Fundo – RS.



educativo”. (AULER E DELIZOICOV, 2006, p. 338-339). Este enfoque está com maior abrangência nos dias atuais, pois é um método de ensino que vem com um embasamento científico, didático e com metodologias propostas para facilitar a aprendizagem de conceitos científicos e instigar a produção do conhecimento dos estudantes em sala de aula.

A didática utilizada no processo de ensino aprendizagem se baseia em um conteúdo específico ou em uma situação contextualizada. O conhecimento produzido serve como ponto de partida para o processo de aquisição de saberes e sua compreensão possibilita uma forma de sistematização do mundo, produzindo um saber crítico e a produção de novos conhecimentos.

De acordo com Medina e Sanmartín (1990), quando se pretende incluir o enfoque CTS no contexto educacional é importante que alguns objetivos sejam seguidos:

- Questionar as formas herdadas de estudar e atuar sobre a natureza, as quais devem ser constantemente refletidas. Sua legitimação deve ser feita por meio do sistema educativo, pois só assim é possível contextualizar permanentemente os conhecimentos em função das necessidades da sociedade.
- Questionar a distinção convencional entre conhecimento teórico e conhecimento prático – assim como sua distribuição social entre ‘os que pensam’ e ‘os que executam’ – que reflete, por sua vez, um sistema educativo dúbio, que diferencia a educação geral da vocacional.
- Combater a segmentação do conhecimento, em todos os níveis de educação.
- Promover uma autêntica democratização do conhecimento científico e tecnológico, de modo que ela não só se difunda, mas que se integre na atividade produtiva das comunidades de maneira crítica (1990).

Acredita-se também que a construção social do conhecimento favorece e muito a estabilidade e persistência das ideias para o dia a dia como cidadão responsável e participativo na sociedade.

Dessa forma, a importância de discutir com os estudantes os avanços da ciência e tecnologia, suas causas, consequências, os interesses econômicos e políticos, de forma contextualizada, está no fato de que devemos conceber a ciência como fruto da criação humana. Por isso, ela está intimamente ligada à evolução do ser humano, desenvolvendo-se permeada pela ação reflexiva de quem sofre/age as diversas crises inerentes a esse processo de desenvolvimento.

Segundo Pinheiro, et. al. o enfoque em CTS na sala de aula, auxilia no aprendizado e na relação professor-estudante, sendo que

Com o enfoque CTS, o trabalho em sala de aula passa a ter outra conotação. A pedagogia não é mais um instrumento de controle do professor sobre o aluno. Professores e alunos passam a descobrir, a pesquisar juntos, a construir e/ou produzir o conhecimento científico, que deixa de ser considerado algo sagrado e inviolável. Ao contrário, está sujeito a críticas e a reformulações, como mostra a própria história de sua produção. Dessa forma, aluno e professor reconstruem a estrutura do conhecimento (2007, p. 12-14).

Através do ensino CTSA, o estudante começa a melhorar sua relação com o mundo, o saber científico passa a ter mais compreensão possibilitando maior interação sua com o saber científico. O professor consegue tornar suas aulas mais interessantes e práticas facilitando o aprendizado e auxiliando na compreensão do mundo através dos objetos ou temas abordados.

Ao compreender a metodologia utilizada como uma junção entre teoria e prática, através da interpretação da realidade e partindo de situações desenvolvidas, os estudantes possivelmente melhorarão a sua capacidade de abstração, elaboração de pensamento crítico e terão os elementos básicos para a resolução de problemas. Assim, o professor pode então, relacionar as novas práticas à necessidade de estar constantemente atualizado, para sempre buscar métodos de ensino ativos e eficientes.



A APLICAÇÃO DA PROPOSTA CTSA EM SALA DE AULA

Para introduzir qualquer conteúdo fazendo referência à temática CTSA é necessário que o professor rompa a separação artificial que se têm entre ciência e tecnologia. É o que destaca Praia e Cachapuz (2005, p. 177-178), “[...] é necessário romper com a habitual separação artificial entre ciência e tecnologia, assim como o fosso existente entre estas duas culturas, deixando de acreditar que a primeira tem mais valor do que a segunda...”.

Com isso, é necessário associar ciência e tecnologia com as questões envolvidas na sociedade e que interferem no ambiente. O objetivo de relacionar os conteúdos químicos com aspectos e temas da vida cotidiana dos estudantes aparece em destaque nos documentos oficiais da educação brasileira como uma importante forma de contextualização do ensino.

A educação é fundamental na manutenção da vida de um indivíduo e de um grupo ou mesmo da sociedade. À medida que vai aumentando a complexidade da vida de cada um, vai se tornando cada vez mais relevante, a tal ponto que, na sociedade contemporânea está sempre presente em lugar de destaque. No mundo globalizado como o de hoje, faz-se necessário rever com urgência os conceitos sobre química na sociedade, e a proposta CTSA vem ajudando os docentes na área da química para esta nova forma de contextualização e visão da química em sala de aula.

Uma abordagem com o enfoque CTSA permite levar os estudantes a se posicionar de maneira crítica frente a situações problemáticas construindo, desta forma, o pensamento científico. Para tanto, a estratégia de aprendizagem a se utilizar aborda um tema de interesse dos mesmos onde o professor atua exercendo o papel de mediador durante as atividades. O processo de pesquisa, a partir da aplicação da proposta que envolve a CTSA procura viabilizar a compreensão comum e trazer instrumentos procedentes do pensamento para enriquecer o processo de construção do conhecimento e evolução das concepções sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

O ensino tradicional dificulta a participação em um processo comunicativo de ordem coletiva e não promove a interface entre o conhecimento escolar e o social, reduzindo, assim, o conhecimento escolar à sala de aula e a exames para a busca da excelência.

Ao se propor uma estratégia conjunta em torno do enfoque CTSA, há um compromisso com a construção de uma nova metodologia para o ensino, caracterizando a sala de aula como um cenário de pesquisa, na qual a investigação-ação estará presente, pressupõe que se complemente a base curricular. Com o enfoque CTSA, a própria concepção de ciência e tecnologia se transforma. O conhecimento científico passa a ser entendido como produção do ser humano na constante luta pela superação de suas dificuldades, na interpretação dos fenômenos, na resolução dos problemas que afetam a sociedade, enfim, na busca de melhores condições de vida.

Através destes pensamentos foi aplicada em sala de aula, uma aula com duração de quarenta e cinco minutos com tema “Baterias e os ácidos”, em uma turma de 2º ano do ensino médio. Inicialmente foram indagados os conhecimentos prévios dos estudantes, o que sabiam sobre os ácidos, no que eram utilizados, quais os conhecimentos que eles tinham através deste tema e o se eles achavam que as baterias teriam alguma relação com os ácidos. Antes e após a aplicação da aula foram realizados questionários para verificar os conhecimentos prévios e posteriormente comparar se houve evolução através de análise dos conhecimentos adquiridos no processo.

ANÁLISES E DISCUSSÕES

A partir dos questionários aplicados, no estudo exploratório inicial, os resultados sinalizam para a ausência de uma coerência interna, na compreensão da maioria dos estudantes sobre as interações entre CTSA em sala de aula, estando presentes contradições em seu pensar quanto à superação das construções históricas já estabelecidas. Porém, após a aplicação da aula, foi possível observar um grande avanço de compreensão do conhecimento.

Muitos apresentaram indicativos de superação das referidas construções. Como exemplo, apresenta-se algumas falas que remetem à compreensão dos conteúdos dos ácidos relacionados ao cotidiano e ao equipamento no pós teste, dizendo que: *“O ácido é muito utilizado nas fábricas, e tem algumas que utilizamos no consumo humano. Exemplos: limão e vinagre.”*. Também, outra fala destaca que: *“Geralmente as baterias tem ácido em sua composição denominado ácido sulfúrico. As placas de chumbo como chamadas placas positivas são ligadas ao conector negativo. Separado por algum papelão plástico esse conjunto é colocado no compartimento da bateria e mergulhado em uma solução aquosa de ácido sulfúrico com isso faz que ocorre uma reação desse ácido fazendo o possível funcionamento da bateria no carro.”*



Através destas e outras respostas, pode-se observar a construção do conhecimento químico onde os estudantes relacionaram com o objeto estudado, conseguindo interpretar que a química esta ligada com o seu cotidiano e que a maior parte dos equipamentos tecnológicos possuem um conhecimento químico envolvido. Muitas respostas citaram o funcionamento da bateria, no qual cada um conseguiu interpretar e relacionar com seu cotidiano. Pôde-se observar que o processo de construção do conhecimento e o método de ensino aprendizagem foi proveitoso. Através do método utilizado foi possível resgatar os conhecimentos prévios dos estudantes realizando um debate de forma dinâmica, fazendo com que realizassem conclusões, discussões e questionamentos, favorecendo a construção da aprendizagem como um todo.

Apesar da positividade da compreensão dos conteúdos, também se obteve dificuldades na aplicação do tema proposto, alguns (três estudantes) não levaram a sério a aula, e não responderam o questionário realizado sobre a compreensão dos conteúdos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino através da CTSA mostrou-se eficaz na compreensão dos conteúdos, pois, através das respostas, foi possível perceber que houve uma aprendizagem e interesse dos estudantes através do equipamento proposto, sendo que os questionamentos e a leitura realizada foram o que tornaram a aula mais atraente, possibilitando maior participação, mas, uma das barreiras que propiciaram dificuldades no andamento da aula e na construção do conhecimento, foi que muitos não se lembraram que já tinham estudado o comportamento ácido de determinadas substâncias.

O enfoque CTSA vem para mudar o método “tradicional” de ensino, favorecendo uma melhor compreensão dos conteúdos curriculares, ultrapassando conteúdos isolados e fragmentados como destacam Auler e Delizoicov

o enfoque CTS ganhou espaço no contexto educacional, visando a promover o letramento científico e tecnológico que ultrapasse conteúdos isolados, incluso no currículo dos alunos, sem a devida contextualização. O enfoque CTS poderá permitir um trabalho conjunto com as várias disciplinas que compõem o currículo, desenvolvendo um trabalho que possa levar ao aluno a compreender a influência da ciência e a da tecnologia e a interação entre elas (2006, p. 336-339).

O estudante através de uma proposta que envolva CTSA, na maioria das vezes, consegue realizar as relações que a ciência e a tecnologia têm no seu cotidiano e o professor tem o papel de auxiliá-lo nessas construções, além de buscar as outras disciplinas. Através deste enfoque, permitirá desenvolver situações de interdisciplinaridade e favorecer a contextualização possibilitando qualificar a aprendizagem. Porém, o primeiro passo deve ser dado pelo professor e ele deve estar ciente de sua responsabilidade que é a de formar um cidadão crítico e participativo perante a sociedade.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Ciência-Tecnologia-Sociedade: relações estabelecidas por professores de ciências. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol. 5, nº 2, 2006. <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/2986>>. Acessado em: 15/06/2015.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; Et. al. *Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio*. v. 13, n. 1, 2007.

PRAIA, João; CACHAPUZ, António. *Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético*. Revista CTS, nº 6, vol. 2, 2005.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira*. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, vol. 2, nº 2, 2002.



APLICAÇÃO DE JOGOS DIDÁTICOS COMO FERRAMENTA DE APRENDIZAGEM NAS AULAS DE QUÍMICA

Franciele Karine Conte (IC)¹

Barbara Henn Waenga (IC)²

Jaqueline da Cruz Gonçalves (IC)³

Rosicler Gonçalves Schiavini (FM)⁴

Palavras-Chave: Ensino. Lúdico. Química.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP.

Resumo: O objetivo deste trabalho é descrever como o ensino de química através do lúdico pode facilitar a aprendizagem. Para isso, utilizou-se levantamento de dados juntamente com aplicação de oficinas lúdicas oferecidas aos alunos da primeira série do ensino médio com tema relacionado à tabela periódica. Os jogos ajudam a fazer com que a disciplina de química se torne mais atraente para os alunos, já que a falta de motivação pela disciplina é causada na maioria das vezes pela metodologia aplicada pelo professor. A inserção de jogos como ferramenta de auxílio no processo de ensino/aprendizagem pode facilitar a construção do conhecimento, incentivando a curiosidade e motivando o aluno em aprender.

INTRODUÇÃO

Muitos alunos alegam ter dificuldades na disciplina de química, nesse sentido, a utilização de jogos no ensino desta disciplina pode incentivar a curiosidade e motivação do aluno, facilitando sua aprendizagem. Acredita-se que trabalhando de forma lúdica poderá levar a um melhor resultado no aprendizado dos alunos, pois assim explorarão ambientes e novas emoções, trocando experiências entre si, facilitando sua aprendizagem.

Os jogos e as brincadeiras são atividades lúdicas que estão sempre presentes no dia-a-dia das crianças e adolescentes, seja nas escolas, em casa ou onde quer que estejam, basta usarem a criatividade que os levará para o mundo da imaginação. Os jogos auxiliam no desenvolvimento e criam conceitos relacionando ideias, estabelecendo ligações lógicas e reforçando as habilidades sociais do indivíduo.

Antunes (1998) afirma que devemos falar em jogos que atribuam um estímulo ao crescimento, aos desafios ao viver, e não à competição entre pessoas, que leva somente a derrota e vitória: "Em outras palavras, todo jogo pode ser usado para muitas crianças e adolescentes, mas sobre a inteligência será sempre pessoal e impossível de ser generalizada" (Antunes, 1998, p.57).

Existe certa dificuldade em definir que alguma atividade seja convertida em brincadeira, sendo assim, é necessário avaliar inicialmente como se dará o desenvolvimento da atividade e então concluí-la como expõem Cavallari e Zacharias.

[...]O próprio professor pode utilizar uma mesma atividade em forma de brincadeira, pequeno jogo ou grande jogo, adaptando-a ao público a ser atingido. Para transformar uma brincadeira em jogo ou vice-versa, basta utilizar as regras de acordo com as características da atividade (Cavallari e Zacharias, 1994, p.57).

É possível notar que uma atividade teórica pode ser convertida em prática, inserindo os jogos como meio facilitador da compreensão do conteúdo que se quer aplicar, podendo estes jogos serem adaptados de acordo com o perfil de cada público-alvo. Santos (2001) explicita as características do jogo espontâneo,

1 IFC – Campus Araquari - Rodovia BR 280, km 27, Araquari – SC. fran_karyn@yahoo.com.br.

2 IFC – Campus Araquari - Rodovia BR 280, km 27, Araquari – SC.

3 IFC – Campus Araquari - Rodovia BR 280, km 27, Araquari – SC.

4 IFC – Campus Araquari - Rodovia BR 280, km 27, Araquari – SC.



O jogo espontâneo possui, portanto, dois aspectos bastante interessantes e simples de serem observados: o prazer e, ao mesmo tempo, a atitude de seriedade com que a criança se dedica à brincadeira. Por envolverem extrema dedicação e entusiasmo, os jogos das crianças são fundamentais para o desenvolvimento de diferentes condutas e também para a aprendizagem de diversos tipos de conhecimentos. Podemos, então, definir o espaço do jogo como um espaço de experiência e liberdade de criação no quais as crianças expressam suas emoções, sensações e pensamentos sobre o mundo e também um espaço de interação consigo mesmo e com os outros (Santos, 2001, p.89).

Em virtude da dificuldade de aprendizagem da disciplina de química, a utilização de recursos didáticos, no caso o método lúdico, constitui-se uma ferramenta de ensino, podendo facilitar a percepção dos conceitos químicos e estimular no aluno o gosto e a curiosidade do saber.

Conforme Chassot (1995) construir o conhecimento científico permite “uma diferente leitura do mundo”, resultando assim na formação de indivíduos ativos e conscientes, como afirmam Santos e Schnetzler:

A Química no Ensino Médio não pode ser ensinada como um fim em si mesma, senão estaremos fugindo do fim maior da Educação Básica, que é assegurar ao indivíduo a formação que o habilitará a participar como cidadão na vida em sociedade. Isso implica um ensino contextualizado, no qual o foco seja o preparo para o exercício consciente da cidadania (SANTOS; SCHNETZLER, 2010, p.49).

O propósito não é apenas passar o conteúdo da disciplina para o aluno, mas também propiciar a apropriação dos conteúdos conceituais de forma a se pensar num mundo diferente, com idéias inovadoras que contribuam na melhoria da sociedade em que vive.

O objetivo deste trabalho é mostrar que é possível uma melhor compreensão de conteúdos conceituais relacionados à disciplina de química através do uso do lúdico, inicialmente pretende-se levantar dados teóricos sobre o assunto, pesquisar diversos jogos disponíveis e identificar elementos que motivam os alunos na aprendizagem de conceitos químicos apontando a diferença entre o ensino de forma lúdica e o ensino de forma tradicional na disciplina de Química.

METODOLOGIA

A metodologia destinada ao desenvolvimento do presente trabalho teve inicialmente a utilização de pesquisa bibliográfica, tais como livros publicados, artigos científicos e busca em portais na Internet, relacionados à utilização do método lúdico como ferramenta no ensino e aprendizagem dos conteúdos apresentados nas aulas de química.

Após o levantamento de todo o material, iniciou-se a leitura, seleção e descarte do material que não estivesse de pleno acordo com assunto abordado no referido projeto.

Em seguida por meio de pesquisa de campo em conversa com os estudantes da primeira série do ensino médio do Instituto Federal Catarinense - Câmpus Araquari foi possível conhecer um pouco sobre como são ministradas as aulas de química e quais os pontos que os motivam ou não e facilitam sua aprendizagem.

Dando continuidade ao trabalho, após consulta do conteúdo aplicado até o momento pelo professor da disciplina de química da primeira série, obtive-se o retorno de se tratar da tabela periódica e suas propriedades. Sendo assim, iniciou-se a fase de investigação sobre jogos educativo baseado em livros, arquivos virtuais e com o auxílio de professores. Foi realizada uma pesquisa sobre os jogos existentes relacionados ao conteúdo ofertado pelo professor. Utilizando como base o livro de José Vicente Robaina, intitulado “*Química através do lúdico*”, selecionou-se os jogos que vinham ao encontro desse assunto abordado pelo professor da turma e após foram confeccionados.

Foram ofertados quatro encontros, o qual denominou-se oficina, com os alunos, onde os mesmos puderam interagir uns com os outros e conhecer um pouco mais sobre a tabela periódica, suas propriedades, elementos e importância dos mesmos no dia-a-dia.

Durante a aplicação dos jogos, os alunos foram observados e questionados quanto ao jogo que foi sendo aplicado seguindo as seguintes etapas:

- 1º dia de encontro: Aplicação de oficina, onde o jogo ofertado foi: “*Pense, Procure e Responda*”, jogo de perguntas e respostas relacionadas à tabela periódica e sua formação no qual o objetivo da atividade era proporcionar ao



participante o conhecimento da tabela periódica e os elementos químicos, localizando os elementos na tabela periódica através do período e família e relação da estrutura eletrônica dos elementos.

- 2º dia de encontro: Aplicação de oficina, onde o jogo ofertado foi: “*Percorrendo a Tabela Periódica*”, jogo de tabuleiro com trilha numerada e alguns desafios no percurso, onde se estuda a tabela periódica de maneira diferente, estimulando a participação e capacidade de memorização, no qual o objetivo da atividade era proporcionar o conhecimento das propriedades da tabela periódica.
- 3º dia de encontro: Aplicação de oficina, onde o jogo ofertado foi: “*Bingo dos Elementos Químicos*”, onde um jogo composto por cartelas com símbolos dos elementos químicos dispostos aleatoriamente, com o objetivo do participante identificar os elementos e seus respectivos símbolos através de suas características e curiosidades, utilizou-se também o livro “*Os Elementos: uma explosão visual dos átomos conhecidos no universo*” de Theodore Gray, como auxílio à pesquisa dos elementos.
- 4º dia de encontro: Aplicação da oficina, onde o jogo ofertado foi: “*Quebra-cabeça das Tabelas*”, apresentou-se o jogo de junção de peças que possuem diferentes formatos da tabela periódica. Que tem por objetivo ao aluno identificar as peças que apresentam os elementos químicos, estabelecer a ligação entre o número atômico e a posição do elemento, formar e reconhecer a tabela periódica.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro encontro, com o jogo “*Pense, Procure e Responda*”, todos se mostraram ansiosos, na expectativa da novidade, eufóricos, muitas risadas. Os alunos foram divididos em dois grupos, onde foi possível perceber afinidades entre os alunos. Como tinham em mãos as perguntas e respostas, o jogo foi considerado por eles sendo muito fácil. Após a primeira rodada, as respostas foram recolhidas e foram feitas perguntas alternadas podendo ser respondidas por qualquer um dos dois grupos. Nesta fase, foram notadas algumas dificuldades dos alunos em relação tanto ao jogo quanto ao conteúdo da disciplina de química.

Já no segundo dia com o jogo “*Percorrendo a Tabela Periódica*”, os alunos se mostraram mais tranquilos, participativos e interagiram muito bem com o jogo, pois estavam divididos em grupos menores.

Percebeu-se que as dificuldades em responder as questões surgiram no decorrer do jogo, mas foram auxiliados pelos demais colegas. Ao final da atividade, recebemos inúmeros comentários positivos dos alunos em relação à atividade, na sua maioria, alegaram que aprenderam mais.

No terceiro dia com o jogo “*Bingo dos Elementos Químicos*”, foi um pouco mais demorado, o que o deixou maçante. O jogo sendo individual, os alunos reconheceram algumas curiosidades a respeito dos elementos químicos, suas propriedades e aplicações, podendo assim relacioná-los ao seu cotidiano.

No quarto e último encontro com o jogo “*Quebra-cabeça das Tabelas*”, os alunos interagiram bem com o jogo e entre si, cooperando uns com os outros na troca de peças. Ao final da atividade, fizeram breves comentários sobre aulas de química.

Em todos os dias de oficina, os estudantes tiveram boa participação, se mostraram interessados e comprometidos com as atividades. Após a finalização das oficinas, teve-se uma nova conversa, com o objetivo de levantar dados junto aos alunos que participaram das atividades, onde os mesmos comentaram sobre suas conclusões quanto à experiência que tiveram e se foi possível construir algum conhecimento e facilitar a aprendizagem através do uso do lúdico como auxílio na disciplina de química.

Muito legal e é um jeito de aprender de outra maneira. (ESTUDANTE A, 1ª série do E.M.)

[...] é mais fácil de entender os conteúdos. (ESTUDANTE B, 1ª série do E.M.)

[...] é uma maneira diferente e mais divertida de aprender. (ESTUDANTE C, 1ª série do E.M.)

[...] consegui aprender mais brincando. (ESTUDANTE D, 1ª série do E.M.)



Eu gosto bastante de Química só que não entendo muito. (ESTUDANTE A, 1ª série do E.M.)

[...] a matéria é muito complicada. (ESTUDANTE B, 1ª série do E.M.)

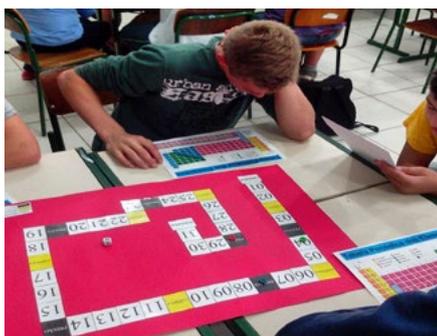
O brincar encontra, assim, seu lugar no processo de aprendizagem, promovendo o desenvolvimento de processos psíquicos, dos movimentos, acarretando o conhecimento e a aprendizagem de conteúdos de áreas específicas tais como as ciências humanas e exatas.

O jogo ao ocorrer em situações sem pressão, em atmosfera de familiaridade, segurança emocional e ausência de tensão ou perigo proporciona condições para a aprendizagem das normas sociais em situações de menor risco. A conduta lúdica oferece oportunidades para experimentar comportamento que, em situações normais, jamais seriam tentados pelo medo do erro ou punição (KISHIMOTO, 1998, p.140).

A utilização de jogos didáticos na rotina escolar promove em sala de aula, uma nova atmosfera de aprendizagem, facilitando a compreensão de conteúdos aplicados teoricamente.

A seguir seguem alguns registros da aplicação da oficina com alunos da primeira série do ensino médio:

Figura 1 - Percorrendo a tabela periódica



Fonte: As autoras.

Figura 2 - Jogos de perguntas e respostas



Fonte: As autoras.

Figura 3 - Bingo dos elementos químicos



Fonte: As autoras.

Figura 4 - Quebra-cabeça das tabelas.



Fonte: As autoras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação possui como propósito principal, a formação de cidadãos críticos e produtivos, capazes de inventar e construir novos conhecimentos. O processo ensino e aprendizagem seguem continuamente esse propósito elaborando recursos didáticos com o intuito de melhorar a aprendizagem. Pode-se afirmar que o lúdico é dos recursos didáticos



trabalhados que contribui no aprendizado, promovendo o envolvimento do aluno em sala de aula, sendo assim, aumenta seu interesse na disciplina ensinada, no caso a química e a vontade de aprender cada vez mais.

No trabalho realizado, foi possível notar inúmeras publicações referentes à inserção do lúdico no ensino tanto da disciplina de química, quanto em outras disciplinas onde os estudantes apresentam mais dificuldade de compreensão. Sendo assim, nota-se uma importância da utilização de jogos como ferramenta de apoio na rotina escolar, devido à influência que exerce perante os alunos, pois quando eles aprendem com o auxílio de métodos diferentes, no caso do lúdico, isso torna o processo de ensino e aprendizagem mais simples, dinâmico e divertido, além de melhorar sua autoestima.

A pesquisa e aplicação de oficinas para comprovação teórica neste trabalho proporcionou elevada experiência e os alunos relataram que aprenderam mais sobre a disciplina de química e de forma diferente. Sendo assim, foi possível concluir e concordar com o levantamento teórico realizado que, a inserção de atividades lúdicas como ferramenta de auxílio no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de química proporciona efeitos positivos para a apropriação de conteúdos conceituais de química.

REFERÊNCIAS:

ANTUNES, Celso. **Jogos para a Estimulação das Múltiplas Inteligências**. Rio de Janeiro: Vozes, 1998.

CAVALLARI E ZACHARIAS. **Trabalhando com Recreação**. São Paulo: Ícone, 1994.

CHASSOT, Attico. **Para que(m) é útil o ensino? Alternativas para um ensino (de Química) mais crítico**. Canoas: ULBRA, 1995.

GRAY, Theodore. **Os Elementos: uma explosão visual dos átomos conhecidos no universo**. São Paulo: Blucher, 2011.

KISHIMOTO, T. M. **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira, 1998.

ROBAINA, José Vicente Lima. **Química através do Lúdico: brincando e aprendendo**. Canoas: Ulbra, 2008.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química: Compromisso com a Cidadania**. 4ª edição. Ed. Unijuí, 2010.

SANTOS, V.L. B. dos. **Promovendo o desenvolvimento do faz-de-conta na Educação Infantil**. In: CRAIDY, C. M.; KAERCHER, G.E. P.da S. *Educação Infantil: pra que te quero?*. Porto Alegre: Artmed, 2001.



A QUÍMICA DO MEIO AMBIENTE: DO LIXO AOS TIPOS DE PLÁSTICO

Samuel dos Santos^{1*} (IC)¹

Michele Tamara Reis¹ (IC)²

Mara Elisa Fortes Braibante^{1,2,3} (PQ)³

Sabrina Gabriela Klein² (PG)⁴

Palavras-Chave: Lixo. Plásticos. Estudo de caso.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: Este trabalho foi desenvolvido pelo PIBID-Química-UFSM em uma escola estadual de Ensino Médio no município de Santa Maria. Foram realizadas duas oficinas baseadas no tema geral “A Química e o Meio Ambiente”. Para isso escolheu-se o assunto “Lixo”, através do qual desenvolveu-se a oficina “o que você faz com o lixo?”, onde abordou-se questões gerais pertinentes ao assunto. Como sequência da atividade, a segunda oficina intitulada “Identificando os tipos de plásticos através de diferentes testes”, trabalhou especificamente o lixo plástico, onde realizou-se um estudo de caso solucionado por meio de uma atividade experimental. O tema permitiu uma abordagem contextualizada, o qual influenciou positivamente nos resultados obtidos, percebendo-se que os estudantes notaram a importância quanto ao descarte correto dos resíduos, e também o reconhecimento das diferenças entre os tipos de plásticos.

INTRODUÇÃO

O meio ambiente torna-se a cada dia o assunto mais discutido na sociedade atual. E trata-se de um assunto multidisciplinar que envolve várias áreas do conhecimento. A Química está fortemente ligada ao meio ambiente, assim, o tema “Química e Meio Ambiente” é bastante abrangente, e permite trabalhar muitos assuntos. Nessa perspectiva, delimitou-se o assunto “Lixo” para ser abordado, e quais os problemas causados por este ao meio ambiente, bem como a Química envolvida neste processo.

A grande geração de resíduos torna-se um grave problema enfrentado por nossa sociedade contemporânea. A falta de conhecimento sobre a gestão dos resíduos torna-se um problema ainda mais grave, tendo em vista, que o gerenciamento incorreto leva ao desperdício de materiais com alto potencial para reaproveitamento. Isto representa perdas para humanidade, visto que nossos recursos naturais tornam-se a cada dia mais escassos, consequentemente contribui para o agravamento do quadro ambiental em nosso planeta.

Nessa perspectiva, o presente trabalho contempla uma abordagem do assunto “Lixo” vinculado ao tema “Química e Meio Ambiente”, norteador do subprojeto PIBID-Química-UFSM, permitindo o estudo de conceitos químicos como distribuição eletrônica, forças intermoleculares e polímeros, bem como a conscientização dos estudantes em relação ao gerenciamento de resíduos e os problemas que acarretam em nosso planeta.

Para isso foram desenvolvidas duas oficinas intituladas: “O que você faz com o lixo?” e “Identificando os tipos plásticos através de diferentes testes”. Os objetivos foram, problematizar o cotidiano dos estudantes através da temática “lixo”, relacionando os conceitos químicos com a realidade escolar e promover uma atividade experimental investigativa através de um Estudo de Caso, a fim de instigar os estudantes a tomada de decisão para identificação dos tipos de plásticos.

1 Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID),UFSM, Santa Maria-RS. quimica.samuel.ss@gmail.com.

2 Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID),UFSM, Santa Maria-RS.

3 Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID),UFSM, Santa Maria-RS. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE,Santa Maria, RS. Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM, Santa Maria, RS.

4 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE,Santa Maria, RS.



REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Friedrich (2014), os lixos podem ser classificados quanto a sua origem, em: doméstico, hospitalar, comercial, industrial, público, entulho, eletrônico, nuclear e agrícola. Entre os lixos domésticos, estão classificados: papel, plástico, metal, vidro e orgânico. Estes apresentam cores diferenciadas que permitem sua identificação para facilitar o processo de reciclagem.

Os plásticos são constituídos de polímeros, e desta forma podem ser moldados. Polímeros são macromoléculas constituídas por subunidades menores, chamadas de monômeros. A reação pela qual estas moléculas se ligam para formar um polímero é definida como polimerização (ROSSI, et.al., 2005).

As estruturas químicas e a massa molar do polímero determinam suas propriedades físico-químicas, como resistência à chama, cristalinidade, estabilidade térmica, resistência à ação química e propriedades mecânicas determinam a utilidade do polímero (FRANCHETTI e MARCONATO, 2003).

Os plásticos apresentam um número que os identifica, geralmente impresso nas embalagens, para facilitar o processo de separação e reciclagem. O quadro 1 apresenta as principais características dos tipos de plástico (FRANCHETTI e MARCONATO, 2003).

Quadro 1: Características dos tipos de plásticos

Tipo de Plástico	Sigla	Nº	Características	Exemplos
Politereftalato de etileno	PET	1	Transparente, inquebrável, impermeável e leve	Garrafas de água mineral e de refrigerante
Polietileno de alta densidade	PEAD	2	Inquebrável, resistente a baixas temperaturas, rígido, impermeável e leve	Sacolas de supermercado e embalagens de materiais de limpeza
Cloreto de Polivinila	PVC	3	Rígido, inquebrável, impermeável e resistente a temperatura	Canos, forros e filmes para embalar alimentos
Polietileno de baixa densidade	PEBD	4	Transparente, flexível impermeável e leve	Embalagens de iogurte e de papel higiênico
Polipropileno	PP	5	Transparente, inquebrável, conserva o aroma, brilhante, rígido e resistente a mudanças de temperatura	Rótulos de refrigerantes e potes
Poliestireno	PS	6	Transparente, inquebrável, impermeável, rígido, brilhante e leve	Copos descartáveis, embalagens de isopor para alimentos e potes de iogurte

Fonte: Adaptado pelos autores.

De acordo com Friedrich (2014), precisa-se exercer os cinco Rs: reduzir, reutilizar, reciclar, repensar e responsabilizar. É necessário reduzir a produção de resíduos/lixos, reutilizar ou reaproveitar o material em outra função, reciclar transformando os materiais em novos produtos, repensar a geração de resíduos/lixos, e responsabilizar os fabricantes e consumidores, no sentido de receber os produtos que foram comercializados.

METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido com uma turma da segunda série, da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Maria Rocha. As atividades foram planejadas e desenvolvidas tendo como bases metodológicas, as oficinas temáticas, atividades experimentais e estudo e caso.

Conforme Pazinato e Braibante (2014), as oficinas temáticas baseiam-se na utilização de atividades experimentais e na contextualização do conhecimento científico. A importância das atividades experimentais é evidenciada por Guimarães (2009), quando afirma que a experimentação é uma estratégia eficiente para a criação de problemas reais, permitindo a contextualização e o estímulo de questionamentos sobre o tema. Já o estudo de caso, é um método que consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por indivíduos que necessitam tomar decisões ou buscar soluções para os problemas enfrentados (SILVA, et. al., 2011).



Durante as oficinas, os conteúdos Químicos foram abordados de maneira contextualizada com o tema, com auxílio de projetor multimídia, além de atividades experimentais que promoveram uma participação mais ativa dos estudantes. A oficina “O que você faz com o lixo?” foi aplicada com duração de dois períodos de 45 minutos para 19 alunos. Nessa oficina, fez-se uma problematização com os tipos de lixos encontrados na escola. Para isso os alunos receberam um folha onde deviam anotar os diferentes tipos de lixo encontrados no ambiente escolar. Essa atividade já havia sido solicitada aos estudantes na semana anterior a oficina. Então, cada grupo de estudantes relatou os tipos de lixos encontrados na escola. Desenvolveram-se nesta oficina os conteúdos relacionados à composição química do papel, do plástico, do vidro, do metal e do lixo orgânico, e abordou-se também a importância da reciclagem para o meio ambiente.

Já a oficina, “Identificando os tipos plásticos através de diferentes testes”, foi aplicada com duração de duas horas. Os mesmos alunos participantes da oficina 1 foram convidados a participar desta oficina, porém esta aconteceu no turno inverso das aulas, e assim apenas 12 estudantes compareceram a atividade. Nesta oficina, desenvolveram-se conteúdos Químicos e atividades experimentais relacionados com o assunto “Tipos de plásticos” e sua relação com o meio ambiente. A oficina foi baseada em um “Estudo de caso”, com uma problematização sobre os “tipos de plásticos”. Foram fornecidos aos estudantes: amostras desconhecidas de plásticos, tabelas com alguns dados úteis e outros materiais para testes; com isso, deveriam ser realizados três testes químicos: densidade, solubilidade e inflamabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para analisar os dados obtidos nas oficinas, foram aplicados questionários, sendo um no início da oficina, a fim de verificar o conhecimento que os estudantes tinham anteriormente ao desenvolvimento das oficinas, e outro ao final para perceber se as mesmas contribuíram para a aprendizagem dos estudantes. Os dados foram analisados predominantemente de forma qualitativa (GIL, 2002). Abaixo estão descritos os resultados obtidos em cada oficina.

Na oficina “O que você faz com o lixo?” os questionários foram respondidos por 19 alunos. A seguir, uma análise das respostas do questionário inicial e final.

A primeira questão do questionário inicial buscou saber se o aluno e sua família tem o hábito de separar o lixo/resíduo na sua casa, e de que maneira. Analisando a questão, constatou-se que apenas cinco alunos tem o hábito de separar o lixo. Algumas respostas:

Estudante 1: Somente orgânico dos demais, o plástico é doado para os catadores.

Estudante 2: Com o uso de lixeiras diferentes.

Estudante 10: Em lixo “limpo” e orgânico, tudo o que é reciclado vai para o lixo “limpo”, após ser lavado e está pronto pra o “catador” reciclar.

Ao final da oficina, uma questão procurou investigar se após a oficina os alunos teriam o hábito de separar o lixo/resíduo. A resposta foi unânime, todos os alunos responderam que iriam criar o hábito de separar o lixo. Desta forma, notou-se que a oficina ajudou os estudantes a perceberem a importância de separar o lixo, visto que inicialmente poucos alunos tinham esse hábito.

A segunda questão, igual no questionário inicial e final, buscou investigar se os alunos achavam que todo o lixo/resíduo pode ser reciclado. O Gráfico 1 apresenta as respostas dos alunos referentes aos dois questionários.



Gráfico 1 - Respostas dos alunos para a segunda questão



Fonte: dos autores.

No questionário inicial seis alunos responderam que todo o lixo pode ser reciclado, e alguns desses justificaram da seguinte maneira:

Estudante 1: O orgânico para adubos, o plástico para outras coisas, talvez o papel seja o mais difícil.

Estudante 9: Ele pode ser convertido em outras coisas.

Os outros treze alunos acreditam que nem todo o lixo pode ser reciclado, sendo que alguns escreveram os argumentos a seguir:

Estudante 10: Pois há lixos que contem resíduos/substâncias altamente prejudiciais para a saúde.

Estudante 16: Depende do que é composto.

Já no questionário final, todos os alunos responderam que nem todo o lixo pode ser reciclado, conforme as respostas dos alunos abaixo:

Estudante 1: Não, pois tem composições químicas diferentes e nem todos são viáveis.

Estudante 10: Não, por exemplo, o papel engordurado, fotografias (papel + plástico) não conseguem ser separados.

Comparando os dois questionários, nota-se que houve uma aprendizagem em relação à reciclagem do lixo, isso pode ser percebido através da resposta inicial e final do estudante 1, o qual conseguiu compreender através da oficina que a composição química do lixo interfere no processo de reciclagem, sendo que alguns não podem ser reciclados ou a reciclagem não se torna viável. A oficina também auxiliou os alunos que já tinham um conhecimento sobre a reciclagem dos lixos, pois ao final, esses alunos aperfeiçoaram suas justificativas, como por exemplo o estudante 10.

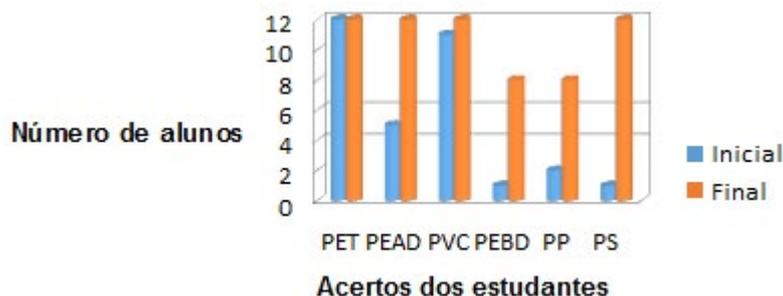
Na oficina temática: “Identificando os tipos plásticos através de diferentes testes” também foram aplicados dois questionários, porém para 12 alunos. A seguir, uma análise das respostas dos questionários.

Uma questão interrogou os alunos sobre como é possível identificar os tipos de plásticos. Comparando as respostas dos questionários, notou-se que inicialmente dois alunos responderam que é através do tato e da visão. Percebe-se que essa resposta é um pouco simplória para a questão. Apenas um aluno não soube responder, e os demais responderam que a identificação de plásticos é realizada através de testes, porém não exemplificaram quais testes podem ser feitos. No entanto, ao final da oficina, todos os alunos souberam responder corretamente, relacionando a identificação de plásticos através de diferentes testes, como a densidade, solubilidade e inflamabilidade. Alguns alunos complementaram a resposta, escrevendo que também pode-se identificar os plásticos através da numeração nas embalagens.



Outra questão buscou identificar se os alunos sabiam quais exemplos de plásticos correspondem às siglas que os identificam. O Gráfico 2, apresenta o resultado para essa questão referente aos dois questionários.

Gráfico 2 - Respostas dos alunos



Fonte: dos autores.

A partir do exposto no gráfico, pode-se concluir que todos os alunos sabiam reconhecer o plástico PET, pois relacionaram corretamente com as garrafas de refrigerante e de água mineral. Apenas cinco alunos sabiam inicialmente que embalagens de produtos de limpeza e sacola de mercado são exemplos de plástico PEAD. Já no questionário final todos conseguiram identificar esse tipo de plástico. O plástico PVC, já era bem conhecido pelos estudantes, por ser constituinte de canos e forros. Apenas um aluno não conseguiu identificar o PVC no questionário inicial, porém ao final da oficina todos conseguiram. Os plásticos PEBD, PP e PS, eram os que os alunos mais desconheciam inicialmente. No entanto, no questionário final, todos identificaram o PS, que representa embalagens de isopor, potes de iogurte e copos descartáveis. Porém alguns alunos ainda ficaram com dúvida para reconhecer os plásticos do tipo PEBD que constituem embalagens de leite, iogurte e arroz, e o PP que constituem os rótulos de refrigerante e embalagens de bolacha.

Durante essa oficina, os alunos resolveram um estudo de caso (Quadro 2) com o objetivo de identificar as amostras de plásticos desconhecidas, através de testes de densidade, solubilidade e inflamabilidade.

Quadro 2 - Estudo de Caso proposto aos alunos

Estudo de Caso
A Escola Estadual de Ensino Médio Professora Maria Rocha juntamente com a professora de Química e o PIBID-Química, estão desenvolvendo um projeto sobre Educação Ambiental, a fim de analisar a conscientização dos estudantes em relação ao descarte correto do lixo produzido na escola, e também aprender a Química envolvida nesse tema. Dessa forma, estamos solicitando a colaboração de vocês, para investigar o lixo presente nos diversos ambientes da escola.
Para facilitar a pesquisa, estamos fornecendo uma tabela, onde vocês deverão escrever os tipos de lixos observados em cada local. Solicitamos que durante a investigação, sejam recolhidos todos os plásticos encontrados.
Precisamos da ajuda de vocês para descobrir quais foram os tipos de plásticos encontrados. Para isso, o PIBID-Química está fornecendo algumas tabelas com dados e materiais que irão ajudar na identificação.

Os alunos foram divididos em grupos, e o resultado do estudo de caso está representado no quadro 3.

Quadro 3 - Resultados dos grupos para o estudo de caso

Amostra	Referência	Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV
A	PET	PET	PET	PET	PET
B	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD	PEAD
C	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
D	PEBD	PP	PP	PEBD	PP
E	PP	PS	PEBD	PP	PEBD



F	PS	PEBD	PS	PS	PS
---	----	------	----	----	----

Fonte: dos autores.

Analisando as respostas dos grupos para o estudo de caso, percebe-se que apenas o grupo III conseguiu identificar corretamente todas as amostras de plásticos. Os grupos II e IV conseguiram identificar quatro amostras, e o grupo I apenas três. Levando em consideração o desenvolvimento da atividade experimental, pode-se chegar a conclusão que o grupo III teve maior facilidade para identificação das amostras de plásticos, porque começou com o teste de densidade, visto que, este era o único teste capaz de identificar toda as amostras. Assim, esse grupo utilizou os testes de solubilidade e inflamabilidade para comprovar o teste da densidade, facilitando a resolução do estudo de caso.

Os outros grupos começaram realizando os testes de solubilidade e inflamabilidade, os quais não permitem a identificação de todas as amostras, por isso, apresentaram uma maior dificuldade para resolver o estudo de caso, não conseguindo identificar todos os plásticos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oficina intitulada “O que você faz com o lixo?”, possibilitou uma problematização através dos tipos de lixos encontrados nos diferentes espaços da escola, permitindo uma contextualização com os conceitos químicos abordados, tornando a oficina interessante e significativa para o aprendizado dos estudantes. A oficina proporcionou uma conscientização a respeito da separação do lixo, bem como da reciclagem e reutilização, contemplando o tema “A Química e o Meio Ambiente”.

A segunda oficina denominada “Identificando os tipos plásticos através de diferentes testes?”, foi uma sequência da primeira, a fim de trabalhar um tipo de lixo específico, no caso, o plástico. Pode-se perceber que a atividade experimental foi atrativa e válida para a aprendizagem dos alunos, pois auxiliou para uma melhor tomada de decisão dos mesmos, uma vez que, tratava-se de uma atividade investigativa. Além de promover um trabalho em equipe, onde os estudantes aprenderam a expor as suas ideias, bem como a ouvir as dos colegas, e a chegar a um consenso para prosseguir a atividade. O problema do estudo de caso foi solucionado através dos testes, de densidade, solubilidade e inflamabilidade, sendo que os estudantes conseguiram identificar que tipo de plástico era cada amostra desconhecida.

O tema “A Química e o Meio Ambiente” por ser atual e abrangente, possibilitou o desenvolvimento de oficinas atrativas e direcionadas para o dia a dia dos estudantes, despertando a curiosidade dos mesmos. O trabalho desenvolvido também teve grande importância para nossa formação, visto que, promoveu uma busca por novas metodologias, além da experiência adquirida no ambiente escolar.

REFERÊNCIAS

FRANCHETTI, S. M. M.; MARCONATO, J.C. A importância das propriedades físicas dos polímeros na reciclagem. **Química Nova na Escola**. n. 18, p. 42-45, Nov. 2003.

FRIEDRICH, L. S. **O Lixo Eletrônico como Possibilidade para o Ensino de Química na Formação de Professores**. 2014. 173f.. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176p.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**. v. 31, n. 3, p. 198-202, Ago. 2009.

PAZINATO, M. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; Oficina temática Composição Química dos Alimentos: Uma possibilidade para o Ensino de Química. **Química Nova na Escola**. v. 36, n. 4, p. 289-296, Nov. 2014.

ROSSI, A. V.; TERCI, D. B. L.; TERRA, J.; PINHEIRO, T. A. L. **Separando e identificando alguns plásticos**. Grupo de Pesquisas em Química Analítica e Educação. IQ-UNICAMP: 2005. Disponível em: <<http://gpquae.iqm.unicamp.br/expplasticos.pdf>>. Acesso em: 13 ago 2015.

SILVA, O. B.; OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. SOS Mogi-Guaçu: Contribuições de um Estudo de Caso para a Educação Química no Nível Médio. Relatos de Sala de Aula. **Química Nova na Escola**. v. 33, n. 3, p. 185-191, Ago. 2011.



UMA ABORDAGEM CTS: CONTEXTUALIZANDO QUÍMICA COM O TEMA POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Kauana Garcia Chaves Esteves (IC)¹

Camila Simões Pires (IC)²

Ariani Machado Alvira Pacheco (IC)³

Kamile Borges Soares (IC)⁴

Gleice Queli Fonseca Simões (IC)⁵

Gisele Machado Brites Rodrigues (FM)⁶

Márcia Von Frühauf Firme (PQ)⁷

Udo Eckard Sinks (PQ)⁸

Palavras-Chave: Abordagem CTS. Poluentes Atmosféricos.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem (EAP)

Resumo: descrevemos no presente trabalho uma experiência marcante desenvolvida por bolsistas do programa de iniciação à docência (pibid), essa foi uma proposta com enfoque cts (ciência, tecnologia e sociedade) em torno de uma situação-problema desenvolvida com os estudantes do ensino médio politécnico de uma escola da rede estadual de ensino. Adotamos “poluentes atmosféricos” como tema principal, devido a presença de termoelétrica na região. Os estudantes deveriam se posicionar contra ou a favor da instalação de uma nova usina. Destacamos neste trabalho os aspectos que foram relevantes ao longo da aplicação da proposta, bem como os resultados da atividade, que foi muito relevante para a formação de todos que estiveram envolvidos nela.

INTRODUÇÃO

As aulas de química no Ensino Médio, em geral, são baseadas em um modelo de ensino onde o professor fala e o aluno escuta, há uma grande preocupação em vencer os conteúdos programáticos que serão base para séries posteriores, no entanto, não basta apenas trabalhar conceitos químicos, o estudante precisa saber onde esses tópicos se encaixam no seu dia a dia e na sua realidade. O Ensino de Química deve incentivar a tomada de decisões, e tornar o discente capaz de argumentar e defender seu ponto de vista, para que os estudantes sejam sujeitos atuantes em uma sociedade e não meros coadjuvantes.

Atualmente, propostas curriculares para o Ensino de Química tem incentivado a utilização de situação problema com um enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Para Dagnino (2007), o CTS tem como objetivo a formação de cidadãos críticos, reflexivos, conscientes e que sejam capazes de reproduzir um melhoramento no seu cotidiano e sua realidade.

De acordo com Henn (2014), é dever da escola formar cidadãos críticos e capazes de tomarem decisões frente a processos científicos e tecnológicos. Segundo esse autor:

1 UNIPAMPA-Campus Bagé - Travessa 45, nº 1650, Bairro Malafaia, Bagé, RS. kauana_chaves@hotmail.com.

2 UNIPAMPA-Campus Bagé - Travessa 45, nº 1650, Bairro Malafaia, Bagé, RS.

3 UNIPAMPA-Campus Bagé - Travessa 45, nº 1650, Bairro Malafaia, Bagé, RS.

4 UNIPAMPA-Campus Bagé - Travessa 45, nº 1650, Bairro Malafaia, Bagé, RS.

5 UNIPAMPA-Campus Bagé - Travessa 45, nº 1650, Bairro Malafaia, Bagé, RS.

6 Colégio Estadual Professor Waldemar Amoretty Machado- Rua Alberto Pasqualini, nº 651, Bairro Santa Flora, Bagé, RS

7 UNIPAMPA-Campus Bagé - Travessa 45, nº 1650, Bairro Malafaia, Bagé, RS.

8 UNIPAMPA-Campus Bagé - Travessa 45, nº 1650, Bairro Malafaia, Bagé, RS.



Formar cidadão críticos e capazes de tomarem decisões frente a processos científicos e tecnológicos é dever da escola, independente das disciplinas que compõem o currículo escolar. As escolas, além de espaço de construção de conhecimentos técnicos, também são ambientes de formação cidadã (2014, p. 399).

Nesse sentido tentar fugir do modo tradicional de ensino e trabalhar de uma forma mais contextualizada, faz-se necessário o uso de atividades que dialoguem com o contexto em que os estudantes estão inseridos. Escolhemos o tema de poluentes atmosféricos pois há uma usina termoeletrica que movimenta a economia na região, nesse contexto o tema já é algo que está presente no cotidiano dos estudantes e de toda a comunidade escolar. Os alunos representaram diversos grupos que levantaram argumentos e manifestações contra ou a favor da implantação de uma nova usina na região.

As questões relacionadas ao meio ambiente estão sendo uma prioridade de todos, e isso é algo que podemos trabalhar na sala de aula. Segundo Regis:

Visto que questões ambientais são, cada vez mais, preocupação e prioridade de todos os governos, e que a poluição atmosférica tem merecido atenção, é de fundamental importância e que a população, de maneira geral, esteja a par de tudo que envolve essas questões. A utilização da problemática ambiental em uma abordagem CTS torna-se bastante cabível nesse sentido, pois envolve uma realidade próxima a qualquer educando (2011, p. 97).

A busca por motivar os alunos durante as aulas vem aumentando cada vez mais e atividades mais abertas, onde os discentes sejam os protagonistas e proponham estratégias para resolver problemas, faz com que eles tenham autonomia para construir o conhecimento e, com isso, se sintam motivados a buscar coisas novas.

MATERIAIS E MÉTODOS

Esta proposta foi elaborada pelos bolsistas do PIBID, juntamente com a professora supervisora e foi aplicado em uma turma de 3º ano do Ensino Médio Politécnico do Colégio Estadual Professor Waldemar Amoretty Machado, localizado na cidade de Bagé-RS.

O ponto de partida foi a escolha do tema, procuramos por uma temática que envolvesse conceitos que estavam sendo estudados pelos alunos e que tivesse alguma relação com algo do cotidiano deles. Optamos pelo tema “Poluentes Atmosféricos”, pois é algo que faz parte do cotidiano dos estudantes pelo fato de haver uma usina termoeletrica na cidade de Candiota, que fica próxima a Bagé, essa usina é muito importante economicamente, pois gera muitos empregos para toda a região.

Atualmente está sendo estudada a possibilidade da instalação de uma nova usina termoeletrica, o que pode gerar diversos empregos e contribuir para o setor econômico, porém, pode causar impactos ambientais, nesse contexto, utilizamos a instalação dessa usina como a situação-problema que foi trabalhada, a partir dela, os alunos deveriam se embasar para ter um posicionamento sobre o tema.

Em um primeiro momento, foi aplicado um questionário de sondagem, com a finalidade de avaliar o que os estudantes sabiam sobre o tema, este tinha questões como: O que você entende por poluição do ar? Quais os danos causados pela poluição do ar? Você sabe diferenciar ar limpo de ar poluído? Identifique algum efeito da poluição no ar na região onde você vive. Após analisamos as respostas dos estudantes para saber o nível de conhecimento deles.

Em um segundo momento, a professora supervisora trabalhou o conteúdo de hidrocarbonetos e suas propriedades e também tratou de alguns outros gases que são poluentes atmosféricos, para que os alunos tivessem conhecimento desses compostos e suas propriedades. Após isso, levamos dois vídeos: um sobre a poluição do ar e outro sobre o desenvolvimento da sociedade.

No próximo encontro, os alunos foram divididos em cinco grupos, cada um representando um setor da sociedade: Poder Público, Sociedade, Funcionários, Responsáveis pela usina e Ambientalistas. Logo após a divisão dos grupos, informamos aos estudantes que eles deveriam ter um posicionamento sobre a instalação da nova usina, e que, para isso, deveriam se embasar, ler e pesquisar sobre o tema para que conseguissem construir argumentos sólidos para defender o ponto de vista do setor que representavam. Já nesta aula, começamos a auxiliá-los na pesquisa para poderem elaborar



seu posicionamento. Foi necessário outra aula para que os alunos continuassem nesse trabalho. Foram disponibilizadas reportagens para obterem informações sobre o tema, além de pesquisarem na internet.

Após essas etapas, reunimos os alunos para realizar o debate sobre o tema, nesse, cada grupo representante da sociedade apresentou argumentos e defendeu seus interesses. Para isso contamos com a presença de um professor da Universidade, este teve o importante papel de mediador do debate, instigou os alunos ao longo da conversa, para que estes expusessem tudo o que foi pesquisado. Ao final do debate ocorreu uma votação saber o posicionamento dos grupos em relação a instalação da nova usina.

A atividade finalizou com a reaplicação do questionário de sondagem, para que pudéssemos analisar se aumentou o crescimento dos estudantes em relação a poluição do ar. Após, solicitamos aos alunos que elaborassem um pequeno texto no seu respectivo grupo, defendendo seu ponto de vista com base em todas as pesquisas feitas por eles.

Figura 1 - Alunos com o professor mediador, no dia do debate



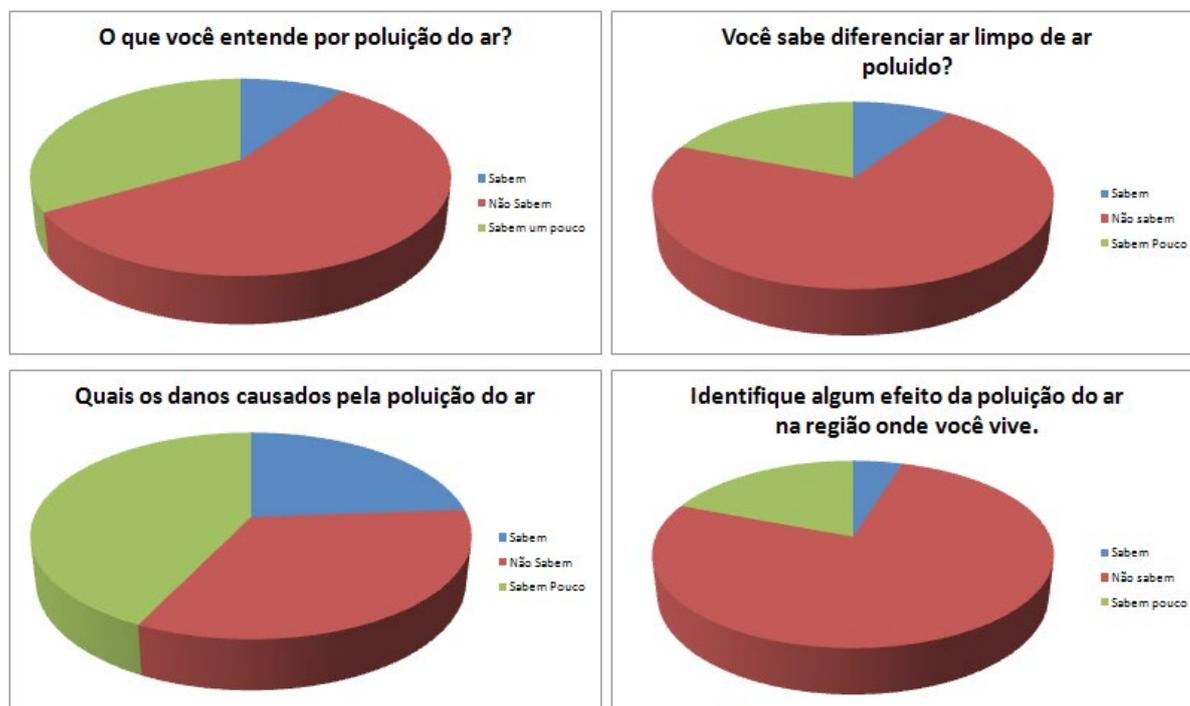
Fonte: Kauana Esteves

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante da análise do questionário aplicado para fazer a sondagem constatamos que os alunos responderam às perguntas de uma forma muito simples, isso nos mostrou que eles tinham pouquíssimo conhecimento sobre o tema. Na análise dos 21 questionários respondidos, classificamos de acordo com as respostas dadas, se os estudantes sabiam, não sabiam ou sabiam pouco. A figura a seguir traz a análise de cada questão.



Figura 2 - Gráficos de cada questão que foi aplicada com os alunos



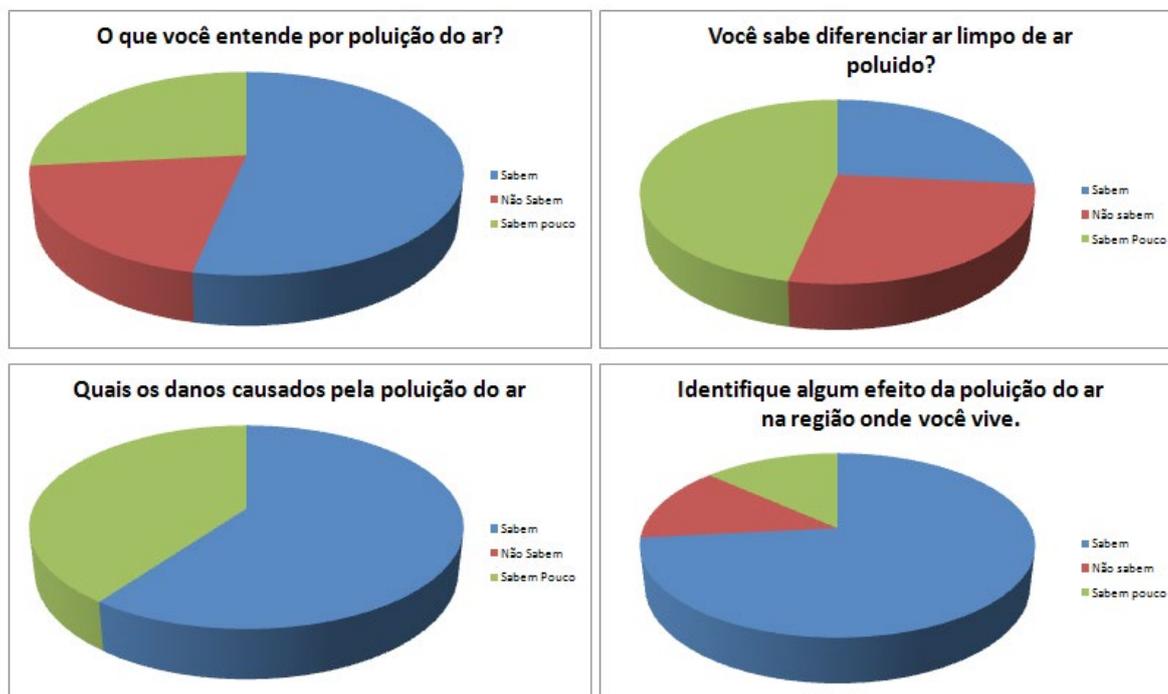
Fonte: dos autores.

Analisando a figura 2, podemos perceber que a pergunta que os alunos apresentaram mais dificuldades foi a questão “Identifique algum efeito da poluição do ar na região onde você vive”, já a questão que obteve mais respostas corretas foi “Quais os danos causados pela poluição do ar?” Observamos que, em todas as questões, os alunos não sabiam responder ou sabiam pouco, isso nos mostra que eles conhecem pouco sobre o tema e tem dificuldade em identificar e relacionar a poluição ocasionada pela usina termoeletrica com o que é abordado na escola.

Já na análise do questionário que foi reaplicado após todo o trabalho e o debate, percebemos que houve uma evolução por parte dos estudantes. Nesta etapa apenas 15 alunos responderam às questões, porém tiveram um desempenho muito melhor que na primeira vez da aplicação. Na figura a seguir está a análise da segunda aplicação do questionário.



Figura 3 - Gráficos de cada questão que foi reaplicada com os alunos, após a pesquisa e o debate



Fonte: dos autores.

Nessa segunda aplicação do questionário, constatamos uma grande melhora nas respostas. No gráfico acima pode ser observado que em três, das quatro questões, a maioria das respostas foram consideradas corretas. Apenas na questão “Você sabe diferenciar ar limpo de ar poluído?” os alunos souberam pouco, nesse aspecto concluímos que não ficou muito claro para os estudantes o que realmente é um ar poluído.

Além das questões também analisamos os textos que foram produzidos pelos grupos e entregues ao final da atividade, percebemos que os estudantes se basearam muito bem no que pesquisaram durante as aulas, se posicionaram e defenderam com argumentos sólidos seu grupo. Apenas o grupo dos ambientalistas foi contra a implantação da usina, os demais argumentaram que a nova empresa só traria mais empregos e melhoraria a economia da região. Durante o debate, os alunos também se saíram muito bem, todos os grupos defendiam sua posição, e, para isso, muitos levaram suas pesquisas e perguntas aos demais grupos.

O debate foi muito proveitoso, ficamos surpresos com a participação ativa dos alunos, o professor mediador também gostou muito da forma como eles se posicionaram perante aos questionamentos dele e dos colegas. Acreditamos que os alunos tiveram um conhecimento maior sobre o tema, pois a atividade proporcionou a tomada de decisão e a defesa de sua posição perante a situação-problema proposta embasados em conhecimentos científicos.

Para Regis (2007), os conceitos do cotidiano e os científicos são processos que estão ligados, e que tem influência um sobre o outro, isso permite que os alunos atinjam novos níveis de desenvolvimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluímos que o envolvimento dos alunos no decorrer da atividade foi muito significativo. Eles pesquisaram e foram em busca de embasamento para que pudessem organizar seus questionamentos e argumentos para defender seu grupo.

A atividade com esse enfoque CTS foi de grande valia para os alunos, pois através das nossas análises percebemos uma grande evolução dos estudantes. Além disso, nós bolsistas do PIBID, também aprendemos muito com a realização dessa proposta, tivemos que conhecer mais sobre CTS e também sobre poluição atmosférica, tema da situação problema, para que pudessemos ter condições de auxiliar os alunos em suas pesquisas. Nesse sentido, esta proposta desenvolvida contribuiu muito na formação de todos os envolvidos.



REFERÊNCIAS

DAGNINO, Renato. Os Estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e a Abordagem de Análise de Política: Teoria e Prática. **Ciência e Ensino**, vol. 1, número especial, novembro de 2007.

HENN, Cássio Henrique; MARTINS, Eunice Beatris Soares; SOARES, Simone. Produção e Reciclagem do Papel: desenvolvendo propostas curriculares diferenciadas numa abordagem CTS. *Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*, v. 1, n. 1, p. 392-399, 2014.

REGIS, Ana Carla D.; BELLO, Maria Elvira R. B. Conscientização Ambiental e a Abordagem de Poluentes Atmosféricos Por Meio de Uma Intervenção Didática: Vivências de Uma Sala de Aula. *Experiência em Ensino de Ciências*, v. 6, n. 1, 2011. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/fevereiro2012/ciencias_artigos/06poluentes_atmosfericos.pdf> Acesso em: 06 agosto 2015



RECEITAS CASEIRAS AUXILIAM NA COMPREENSÃO DOS CONCEITOS DE SUBSTÂNCIAS PURAS E MISTURAS

Marília Diel Machado (IC)¹

Jaqueline Mayer Dapper (IC)²

Andressa de Brum Moraes (IC)³

Maria de Lourdes Steinmetz (FM)⁴

Fabiane de Andrade Leite (PQ)⁵

Palavras-Chave: Iniciação à Docência. Interdisciplinaridade. Conceitos Químicos.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP.

Resumo: Neste texto apresentamos um relato de experiência realizado em uma turma de 5º ano de uma escola pública do município de Cerro Largo-RS. Trata de uma atividade planejada de forma compartilhada entre licenciandos em processo de iniciação à docência e a professora de Ciências da turma a partir de uma ação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID Interdisciplinar. O trabalho desenvolvido com os estudantes teve como intenção apresentar características das substâncias puras e das misturas a partir da realização de um projeto de ensino interdisciplinar denominado Alimentação Saudável. O projeto viabilizou a elaboração de um livro de receitas saudáveis da turma, sendo que cada estudante contribuiu com uma receita trazida de casa. Utilizando este material buscamos questionar os estudantes quanto ao que é substância pura e mistura, após as explicações observamos que eles diferenciaram os conceitos usando exemplos do seu dia-a-dia.

INTRODUÇÃO

As propostas de ensino atualmente têm buscado a realização de um ensino interdisciplinar na educação básica. Essa realidade demanda dos professores um trabalho intenso de estudo e comprometimento coletivo, porém o que percebemos em nossas vivências como bolsistas de iniciação à docência é que muitos professores não buscam realizar práticas interdisciplinares em sala de aula, pois não sabem como mediá-la no ensino e não tem idéia de como realizar o planejamento de forma coletiva, acarretando assim em um ensino linear, baseado na leitura de livros didáticos e atividades complementares.

Através do subprojeto PIBID Interdisciplinar da Universidade Federal da Fronteira Sul – UFFS campus Cerro Largo compreendemos a importância deste trabalho coletivo na escola, pois um projeto interdisciplinar não se ensina e nem se aprende, se vive no dia-a-dia. A interdisciplinaridade trás um exercício do pensar é a construção do conhecimento entre as áreas de forma integrada.

Como a interdisciplinaridade traz consigo a marca do viver é nela – na vida – que a atitude interdisciplinar se faz presente. Com esta atitude diante do conhecimento, temos condições de “substituir uma concepção fragmentada para a unitária do ser humano” (FAZENDA, 1979, p. 8).

A Interdisciplinaridade deve partir do cotidiano dos estudantes, do mundo em que vivem, para que tenham mais interesse pelos conteúdos abordados, para que interajam nas aulas, para que as aulas se tornem interessantes e produtivas fazendo com que construam seus conhecimentos.

1 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo. mariliadielmachado@gmail.com.

2 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo.

3 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo.

4 Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre José Schardong – Cerro Largo/RS.

5 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo.



Com esse propósito, reconhecemos a grande dificuldade encontrada por professores em trabalhar de forma interdisciplinar, bem como dos estudantes entenderem o que se procura com as atividades propostas. O estudante deve ser formado para refletir sobre o todo, compreendendo ligações entre as disciplinas. Para Chassot

A alfabetização científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. É recomendável enfatizar que esta deva ser uma preocupação muito significativa no ensino fundamental, mesmo que se advogue a necessidade de atenções quase idênticas também para o ensino médio. [...]. Assim, ser alfabetizado cientificamente é saber fazer ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo (2003, p. 29).

A ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL COMO TEMA INTERDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA

O presente trabalho trata de uma abordagem temática planejada e executada por bolsistas do PIBID Interdisciplinar em uma escola pública de ensino fundamental de Cerro Largo-RS. Nossas vivências na escola permitiram com que percebêssemos, não só na turma como na escola, que muitos alunos ao invés de se alimentarem da merenda oferecida pela escola, a qual era baseada em arroz, feijão, saladas, leite, bolachas caseiras, frutas, traziam de casa alimentos pouco saudáveis e que ao contrário de beber água a substituíam por refrigerantes.

Dessa forma planejamos a realização de momentos em que os estudantes fossem envolvidos em ações que buscassem melhorar as escolhas que faziam em sua alimentação. Para tanto elaboramos uma intervenção didática partindo de um tema gerador que faz parte do cotidiano dos estudantes, no caso a Alimentação Saudável, a escolha ocorreu devido a observação que fizemos diante da má alimentação dos alunos no período do intervalo. No decorrer da ação na sala de aula buscamos confeccionar um livreto de receitas, contendo apenas receitas saudáveis que os alunos trouxeram de casa.

Como a idéia era envolver conceitos interdisciplinares no projeto Alimentação Saudável, observamos o potencial de trabalhar as diferenças entre substâncias puras e misturas usando o livreto de receitas. Começamos explicando que substâncias puras não estão misturadas com outras substâncias, partimos do exemplo da água, a qual é algo muito vivenciado pelos alunos. As questões norteadoras foram: quantos tipos de água temos ao nosso redor? Pedimos para que os estudantes citassem. Surgiu a água mineral, a água destilada, água potável, água do rio e do mar. Explicamos o que é necessário para que a água seja considerada pura e todos os estudantes ficaram muito atentos. Fizemos demonstração dos tipos de água e observamos quais as receitas eram utilizados líquidos e quais tipos.

Na sequência solicitamos que os alunos citassem exemplos de sistemas considerados puros e sistemas considerados misturas que estavam em suas receitas, juntamente com a explicação íamos trazendo exemplos práticos. Percebemos algumas dúvidas da forma como as substâncias ficavam ao serem misturadas, pois constataram que algumas acabavam se misturando e que visualmente não era perceptível e que outras não se misturavam.

Conforme as dúvidas surgiam buscamos contribuir com as explicações. Falamos também que há dois tipos de misturas, as misturas homogêneas que ao serem colocadas juntas se misturam, e isso é perceptível visualmente, como o exemplo da água com açúcar. E as misturas heterogêneas que ao serem colocadas juntas no mesmo recipiente, não se misturam, podendo identificar cada substância, como o exemplo da água e do óleo.

RESULTADOS DAS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS

Buscamos relacionar os fenômenos de maneira interdisciplinar com o mundo vivido de nossos estudantes. Deste modo, procurando despertar neles uma visão crítica a respeito de sua alimentação, utilizando para isso vídeos, aulas práticas e várias outras atividades que fizessem com que os estudantes interagissem nas aulas, ficassem curiosos e passassem a ter uma alimentação mais saudável.

O projeto se tornou muito interessante, pois além dos estudantes, os pais e a comunidade escolar se envolveram muito, auxiliando na conscientização sobre os alimentos que fazem mal e que para ter uma vida saudável precisavam ter em sua alimentação diária alimentos mais naturais, assim, consumir em maior quantidade alimentos como: frutas, legumes, verduras e carboidratos em uma quantidade mais adequada, suficiente para produzir energia para o corpo.



Podemos afirmar que o trabalho foi recompensador para nossa formação, pois esse projeto nos mostrou que ser professor não é apenas entrar em sala de aula e ditar conteúdo para os estudantes que muitas vezes acarreta na memorização de forma tradicional que acaba sendo esquecida facilmente.

Os alunos, além de muito interessados, ficaram envolvidos com a aula, queriam cada vez saber mais e testar mais substâncias para ver o que acontecia. Muitos ficaram surpresos ao perceber que fazem misturas todos os dias, seja ao misturar o açúcar ao leite, ou ao açúcar ao chá. Ou até mesmo quando suas mães fazem comida. Perceberam a importância da química e como ela está presente no nosso cotidiano.

Concordamos quando Rosito ressalta:

a experimentação é essencial pois permite atividades práticas que integram o professor e aluno, por proporcionar planejamento conjunto e uso de técnicas de ensino que podem levar a uma melhor compreensão no ensino de ciências (2008, p. 192).

Cabe ao professor trabalhar de maneira com que os estudantes participem das aulas, interajam, façam perguntas, pesquisem, que construam seu próprio conhecimento e que saibam utilizá-lo no seu cotidiano.

É preciso também, que os professores saibam construir atividades inovadoras que levem os alunos a evoluírem, em seus conceitos, habilidades e atitudes, mas é preciso também que eles saibam dirigir os trabalhos dos alunos para que estes realmente alcancem os objetivos propostos (CARVALHO, et al. 2004, p. 21).

Nesse projeto incluímos um diário de bordo dos estudantes, assim após cada prática solicitamos a escrita de reflexões em seus diários, sendo este um instrumento de ensino que possibilita identificar as dificuldades encontradas na aprendizagem, pois através da escrita observamos as reflexões dos estudantes de forma mais completa e efetiva, neste espaço eles escrevem o que chamou mais a atenção ao longo da atividade desenvolvida.

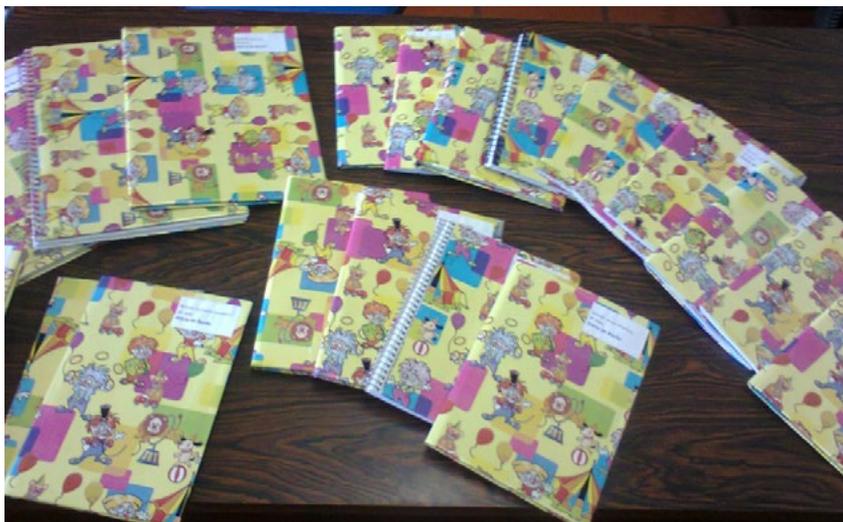
Para o estudante, o diário de bordo é um instrumento que contribui para desenvolver a escrita, também faz com que ele reflita melhor sobre a experiência vivida. Constatamos a melhora em suas escritas, pois eles passaram a refletir mais, escreveram mais e com menos erros ortográficos. Além de desenvolver suas escritas, o diário ajudou na fixação do conteúdo.

Nesse sentido, concordamos com Demo quando apresenta:

[...] é fundamental que os alunos escrevam, redijam, coloquem no papel o que querem dizer e fazer, sobre tudo alcancem a capacidade de formular. Formular, elaborar são termos essenciais na formação do sujeito, porque significam propriamente a competência, à medida que se supera a recepção passiva de conhecimento, passando a participar como sujeito capaz de propor e contrapor (2005, p. 28).



Figura 1 - Diários de Bordo



Fonte: Dapper, 2015.

Ficamos muito felizes ao ver o quanto os alunos se envolveram e participaram do projeto, pois eles não devem limitar-se em apenas escutar o que o professor fala, muito pelo contrário, a interação entre o professor e o aluno contribui bastante para o desenvolvimento significativo da criança. Conhecer o que o aluno já traz consigo e trabalhar a partir de seus conhecimentos prévios torna a aula mais produtiva. Planejar uma aula dinâmica é fundamental, pois é preciso lembrar que estamos trabalhando com um ser humano em evolução, que precisa de momentos de inovação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização do projeto interdisciplinar e as aulas desenvolvidas a partir da temática da alimentação saudável auxiliaram com que os estudantes compreendessem as diferenças entre substâncias puras e misturas, os quais são considerando como conceitos estruturantes na Química.

Para nossa formação inicial a intervenção foi uma oportunidade de aprendizagem docente, pois contribuiu para que nós bolsistas possamos aprender a trabalhar a interdisciplinaridade em sala de aula, utilizando um tema do cotidiano, conversando com os colegas de outras áreas envolvendo várias disciplinas a esse tema. Instigou-nos a buscar mais metodologias, práticas inovadoras, e a fazer aulas diferenciadas que fazem com que os alunos participem, fiquem curiosos, pesquisem e construam seus conhecimentos.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2004.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 7. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

FAZENDA, I.C.A. (Org.). **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?** São Paulo: Loyola, 1979.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, R. **Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas**. 3. ed. Porto Alegre, Ed. EDIPUCRS, 2008.



TESTE DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA COMO FERRAMENTA DE ENSINO PARA TRABALHAR AS LIGAÇÕES QUÍMICAS

Giulia Engroff Bratz (IC)¹

Marisa Both (FM)²

Rosangela Ines Matos Uhmman (PQ)³

Fabiane de Andrade Leite (PQ)⁴

Palavras-Chave: Ensino e aprendizagem. Experimentação. Iniciação à Docência.

Área Temática: Experimentação no Ensino. EAP

Resumo: Este trabalho tem por objetivo apresentar reflexões acerca de uma ação didática realizada em uma turma de 9º ano do Ensino Fundamental em uma escola pública no município de Cerro Largo/RS. A intenção desta atividade foi promover compreensões mais significativas aos estudantes sobre a temática das ligações químicas. Para tanto, planejamos a realização do teste de condutividade elétrica, usando compostos de fácil acesso e presentes no dia-a-dia dos estudantes. O processo de planejamento e de intervenção na sala de aula ocorreu devido a nossa inserção no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – PIBID Química vinculado à Universidade Federal da Fronteira Sul – *campus* Cerro Largo. Constatamos que no decorrer da atividade proposta os estudantes demonstraram curiosidade e certo espanto com os resultados alcançados e através dos seus relatos observamos que compreenderam a diferença entre os compostos químicos.

INTRODUÇÃO

A realização de atividades experimentais no ensino de química na educação básica tem sido tema recorrente em debates que buscam qualificar nos espaços de ensino, tendo em vista a importância em promovermos um ambiente de aprendizagem mediada e compartilhada na sala de aula. Sendo assim, encontramos nos programas de iniciação à docência uma excelente oportunidade de vivenciar a realização de atividades experimentais e refletir acerca do potencial que as mesmas possuem perante a aprendizagem dos estudantes.

Com esse propósito, apresentamos nesse trabalho uma atividade de intervenção didática planejada e realizada por licenciandos/bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – (PIBID) Química da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, *campus* Cerro Largo/RS, bem como com contribuições da professora titular da turma.

Cabe destacar, que o PIBID tem por objetivo oportunizar alunos dos cursos de licenciatura a ter um primeiro contato com o meio escolar, fortalecendo a formação inicial e as conexões universidade- escola, em que uma professora da educação básica é responsável e auxilia na preparação da aula e de atividades dos bolsistas, sempre buscando problematizar os conceitos/conteúdos no ensino de ciências.

A fim de contribuir com a aprendizagem dos estudantes em uma turma de 9º ano do ensino fundamental no que se refere aos conceitos relacionados com as ligações químicas, bem como evidenciar a importância da realização de metodologias que possibilitem com que o estudante estabeleça relações entre os conceitos da química e situações do seu dia-a-dia, uma aula experimental em que os alunos puderam trazer materiais de uso comum, usados na sua própria casa, para serem testados e observados.

Pensando assim, realizamos esse experimento com o objetivo de mostrar conceitos básicos de condutividade elétrica em sólidos e líquidos, bem como analisar se os materiais que usamos em nosso dia-a-dia conduzem ou não corrente elétrica. Na oportunidade, buscamos relacionar a condutividade dos materiais com os tipos de ligações que ocorrem entre os compostos que os formam.

1 Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Cerro Largo. Email: giuliapx@hotmail.com.

2 Escola Estadual de Educação Básica Eugênio Frantz, Cerro Largo.

3 Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS Cerro Largo/RS.

4 Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS Cerro Largo/RS.



A realização de atividades experimentais nas aulas de Ciências/Química é um importante instrumento de motivação para o processo de aprendizagem, o que já é de conhecimento dos professores, pois ao longo de nossas vivências na iniciação à docência os planejamentos realizados de forma compartilhada evidenciam a busca pela experimentação enquanto metodologia que contribui para uma aula mais dinâmica e significativa, pois os alunos tem a oportunidade de perceber que ela permeia nosso cotidiano e, ainda, de desmistificar o conceito de que a ciência é difícil de ser entendida. Segundo Galiazzi e Gonçalves, para o experimento se tornar significativo precisa-se:

Procurar enriquecer teorias pessoais sobre a natureza da ciência, tendo em vista superar visões simplistas de que: pela observação se chega às teorias aceitas pela comunidade científica; pela experimentação em sala de aula se valida e comprova uma teoria; as atividades experimentais são intrinsecamente motivadoras; as atividades experimentais contribuem para captar jovens cientistas. (2003, p. 3)

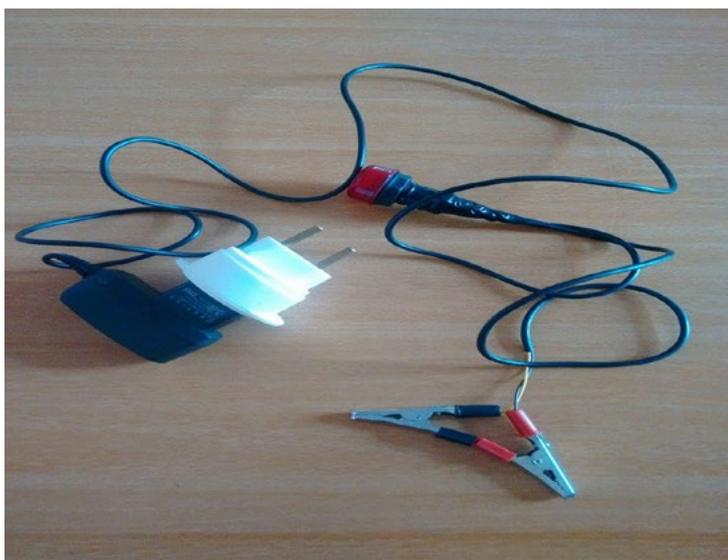
Atualmente ainda nota-se que muitos alunos possuem uma visão simplista sobre a ciência e sobre a experimentação, essa é uma questão importante e deve ser problematizada no ensino. Assim como a prática não é apenas a comprovação da teoria, ela é usada para promover um melhor entendimento do aluno sobre o conteúdo, mas não basta apenas realizar o experimento, deve-se incentivar a discussão e a problematização.

METODOLOGIA

A atividade que propomos foi organizada com as contribuições da professora titular da turma, sendo que o processo foi dividido em dois momentos que se intercalam para um melhor entendimento dos alunos. Inicialmente foi realizado um questionário de maneira informal aos estudantes, com algumas perguntas sobre as ideias que possuem acerca do conteúdo e da química. Após, fomos para o laboratório onde realizamos o teste da condutividade elétrica, momento em que foram testados alguns produtos em soluções aquosas, utilizando materiais e reagentes que estão presentes no cotidiano dos alunos. Durante o experimento os estudantes foram instigados a interagir e expor suas opiniões sobre o experimento. Na sequência, com o auxílio de slides, foram explicados os conceitos de ligações iônicas e covalentes.

Para esta demonstração, utilizamos um dispositivo construído de forma artesanal que se tratava de um circuito elétrico. Além do dispositivo construído, os materiais utilizados para o teste foram: béqueres, bastão de vidro, água potável, vinagre, sal de cozinha, açúcar, água deionizada, metais, papel, madeira, vidros e plástico.

Figura 1 - Circuito elétrico usado no experimento



Fonte: Bratz, 2015.

Para o dispositivo funcionar ligamos ele na tomada, realizamos o experimento, questionamos, discutimos e analisamos os materiais e soluções que acenderiam ou não a lâmpada de LED.



Na explicação aos alunos enfatizamos o que acontece na condução de corrente elétrica, ou seja, para que ocorra condução de corrente elétrica em um circuito é necessário que em toda sua extensão existam cargas elétricas e que estas possam se movimentar.

Usando uma metodologia de interação buscamos que no aluno o interesse em aprender mais sobre a Química, argumentando, questionando e abrindo caminhos para que o aluno construa o conhecimento. Para concluirmos a explicação da aula teórico/prática salientamos a importância da química, ela que está inserida no nosso cotidiano e presente no nosso dia a dia.

O que ocorre muitas vezes nas escolas é que a química não é trabalhada com a real importância que necessita, por ser uma disciplina que precisa de mais enfoque e atenção acaba sendo taxada como difícil demais, e o aluno acaba por perder o entusiasmo. Isso tudo devido a um planejamento fragmentado, em que não há uma sistematização e muito menos uma metodologia alternativa que possibilite que o aluno questione, argumente e amplie o seu conhecimento.

Figura 2 - Experimento do teste de condutividade n.



Fonte: Bratz, 2015.

Nesse sentido, a inserção do PIBID busca problematizar o ensino e propor maneiras diferentes e inovadoras para ensinar, apresentando a experimentação nas salas de aula. Segundo ROSITO, SILVA & ZANON, esse tipo de prática tem um papel muito importante na construção de conhecimento do aluno, já que:

Atividades experimentais na perspectiva construtivista são organizadas levando em consideração o conhecimento prévio dos alunos. Adotar esta postura construtivista significa aceitar que nenhum conhecimento é assimilado do nada, mas deve ser construído ou reconstruído pela estrutura de conceitos já existentes. Deste modo, a discussão e o diálogo assumem um papel importante e as atividades experimentais combinam, intensamente, ação e reflexão (ROSITO, SILVA & ZANON, 2000, p. 182).

Para promover a discussão e o diálogo apresentamos materiais que estão no dia a dia dos alunos, sobre os quais eles já têm um conhecimento prévio, o que é uma importante ferramenta para associar e promover a interação do aluno com o professor, assim demonstrando que a ciência não é difícil de ser entendida, mas precisa ser inserida no contexto dos alunos para promover significado, pois de acordo com Galiazzi e Gonçalves,

é consenso que o aluno aprende a partir daquilo que sabe. A explicitação desse conhecimento é importante para que o professor perceba a forma de pensar do aluno e a ação do professor pode ser conduzida por meio de um questionamento oral sustentado no diálogo ou outros instrumentos que sistematizem o pensamento do aluno. Quando o professor organiza a sala de aula de modo a favorecer a explicitação do conhecimento do grupo por meio do questionamento, está contribuindo para que os alunos rompam com a visão dogmática de ciência (2003, p. 328).



RESULTADOS

A atividade prática realizada abordou os conceitos relacionados as Ligações Químicas. A explicação do conteúdo foi realizada ao final da aula e contribuiu ainda mais para os alunos compreenderem, pois propomos um questionário antes dos alunos irem ao laboratório e nesse observamos que os alunos não conseguiram responder, mas após a realização do experimento e das explicações retomamos o questionário e eles conseguiram responder corretamente todas as questões. Pode-se perceber que não é preciso primeiro passar a teoria ou depois a prática. Conforme Lima et al. (1999) “a experimentação inter-relaciona os objetivos de conhecimento e seu aprendiz, unindo dessa forma a teoria e prática”.

Ao término do experimento cada aluno entregou seu relatório, em que anotaram os materiais, os procedimentos e resultados do experimento e no final do relatório solicitou-se que cada aluno colocasse uma observação de como foi a aula para eles.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos mostraram-se interessados no momento em que era realizado o experimento e ao questionarmos se a solução aquosa ou o sólido conduziria ou não eletricidade eles respondiam atentamente. Sendo assim, percebemos as contribuições da atividade sobre condutividade elétrica para a aprendizagem de como ocorrem as ligações químicas. Uma aula apenas teórica, na sala de aula, se tornaria muito abstrata o que dificulta a aprendizagem dos alunos. A prática mostrou-se eficiente, tornando uma facilitadora do processo de ensino aprendizagem, pois segundo Uhmann e Zanon, os professores e estudantes quando entram em interlocução, verbalizam e (re)significam conhecimentos, e:

É isso que constitui os processos de desenvolvimento humano típicos à escola, no exercício sistemático e intencional da capacidade de expressar e rever criticamente ideias em ação, construindo graus de consciência sobre elas. Trata-se, pois, de interações em dinâmicos processos de entrecruzamento de visões de mundo em que cada sujeito tece e transforma diferentes modos de olhar o universo em que vive/atua (UHMANN; ZANON, 2014, p. 165).

Enquanto era realizado o experimento os alunos conversavam entre si e tiravam suas conclusões sobre qual composto conduzia corrente elétrica, assim nessa interlocução cada um pode expor sua visão. Esse diálogo problematizou o experimento e foi perceptível o interesse dos alunos em procurar saber o porquê da condução.

Ao ler os relatórios que os alunos escreveram sobre a aula prática conseguimos perceber o quanto a realização de experimentos são importantes para o ensino, de forma especial no trabalho com o tema “ligações químicas”. Muitos alunos solicitaram em seus relatórios mais experimentos nas aulas de ciências. Assim percebe-se o quanto os alunos são carentes de aulas com novas metodologias, diferentes daquela em que o professor só utiliza o quadro ou o livro didático como ferramenta de ensino.

REFERÊNCIAS

GALIAZZI, Maria do Carmo; GONÇALVES, Fábio Peres. A Natureza Pedagógica da Experimentação: Uma Pesquisa Na Licenciatura Em Química. **Química Nova na Escola**, v. 27, n. 2, p.326-331, 20 ago. 2003.

LIMA, M.E.E.C.; JÚNIOR, O.G.A. BRAGA, S.A.M. **Aprender Ciências – um mundo de materiais**. Belo Horizonte: Ed. UFMG. 1999. 78 p.

SILVA, L.H.de A.; ZANON, L.B. A experimentação no ensino de Ciências. In: SCHNETZLER, R.P. ARAGÃO, R.M.R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens**. Piracicaba: CAPES/UNIMEP, 2000. 182 p.

UHMANN, Rosangela Ines Matos; ZANON, Lenir Basso. Diversificação de Estratégias de Ensino de Ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 15, n. 03, p. 163-179.



A REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA E O PERFIL DE PESQUISAS COM TEMÁTICAS NUTRICIONAIS: REVISÃO DE 1995 ATÉ 2015

Carlos Ventura Fonseca (PQ)¹

Rochele de Quadros Loguercio (PQ)²

cacofonseca@hotmail.com

Palavras-Chave: Ensino de Química. Temáticas nutricionais. Pesquisa.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: o papel da pesquisa na formação e na prática profissional dos professores tem sido muito discutido pela comunidade acadêmica do campo educacional, produzindo diferentes reflexões e propostas que são pautadas pelo envolvimento do professor em projetos investigativos nas escolas e/ou nas salas de aula, bem como pela necessidade dos professores acessarem os conhecimentos produzidos nos círculos acadêmicos e utilizarem os mesmos para a melhoria do ensino. nesse contexto, propomos, no presente trabalho, a descrição de um movimento investigativo realizado por um professor-pesquisador, no desenvolvimento de seu trabalho de mestrado e em interação com a universidade. as ações foram centradas sobre o binômio nutrição/alimentação e as pesquisas do campo da educação em química, tendo em vista as relações estabelecidas entre os conhecimentos químicos e a referida temática, nas publicações da revista química nova na escola (1995-2015).

INTRODUÇÃO

Este trabalho³ explora o papel da pesquisa na formação e na prática dos professores, considerando que este tem sido muito discutido pela comunidade acadêmica do campo educacional, produzindo diferentes reflexões e propostas (ANDRÉ, 2012; MALDANER, 1999). Sob essa perspectiva, podemos citar um conjunto de ideias que ganharam visibilidade (ANDRÉ, 2012; SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995), tais como: a articulação entre teoria e prática na formação docente; a importância da reflexão crítica e dos saberes sobre a prática docente; o envolvimento do professor em projetos investigativos nas escolas e/ou nas salas de aula; a necessidade dos professores acessarem os conhecimentos produzidos nos círculos acadêmicos e utilizarem os mesmos para melhorar o ensino.

A literatura do campo da Educação em Ciências, por sua vez, tem reconhecido a especificidade do conhecimento profissional dos professores de Química, bem como a importância de que haja um efetivo envolvimento docente nas pesquisas educacionais (MALDANER, 1999; SCHNETZLER; ARAGÃO, 1995). Nesse contexto, uma das alternativas que vem sendo efetivadas é a interação entre grupos universitários de pesquisa e professores do ensino básico, no âmbito da formação inicial e continuada, com desenvolvimento de projetos de inovação curricular baseados na produção de materiais didáticos alternativos de Química/Ciências (SANTOS, 2007; VEIGA et al., 2012).

Essas novas propostas didático-pedagógicas são fundamentadas na concepção de que o conhecimento científico estabeleça uma relação de significação diante do conhecimento do cotidiano, por um viés recontextualizado e interdisciplinar (VEIGA et al., 2012), sendo concretizadas estruturalmente em diversos tipos de materiais temáticos destinados à aprendizagem (SANTOS, 2007). Nesse sentido, diferentes modelos produzidos guardam a semelhança de explorarem um tema gerador, ao qual se chega através da “própria experiência existencial” do educando, e pelo qual se explora as relações “homens-mundo” e “homens-homens” através de uma abordagem reflexiva e crítica (FREIRE, 1987). Além disso, um tema gerador guarda a possibilidade de desdobrar-se em muitos outros temas, conectados pelos valores, ideias e esperanças de uma época (FREIRE, 1987).

1 Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Distrito Industrial da Restinga, Rua 7121, Nº 285, Porto Alegre/RS.

2 Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre – RS.

3 Este trabalho é uma versão modificada do que foi apresentado no IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – 2013.



No presente trabalho, que fez parte de um projeto de mestrado mais amplo e voltado à produção de material didático de Química realizada por um professor-pesquisador do ensino médio, procuramos descrever e analisar especificamente os procedimentos investigativos iniciais acerca do binômio “nutrição/alimentação”, ao considerá-lo como um tema gerador que suscita questões sociais, históricas e, em última análise, está relacionado à sobrevivência humana (DIEZ GARCIA, 1994). Assim, buscamos responder a uma questão fundamental, com o intuito de nortear os passos iniciais do referido projeto e elucidar aspectos pertinentes à temática: o que dizem as pesquisas brasileiras relacionadas ao ensino de Química, nos últimos anos, sobre a temática nutrição/alimentação e de que forma esses assuntos, típicos do cotidiano, tem sido relacionados à aprendizagem de conceitos químico-científicos?

Ao considerarmos que a conexão entre docência e pesquisa se concretiza mediante ações que promovem a qualificação do ensino e da aprendizagem, buscaremos apresentar especificamente um movimento investigativo-reflexivo que consideramos válido, na tentativa inicial de responder ao questionamento supracitado.

Tal movimento caracterizou-se pela revisão dos artigos publicados na Revista Química Nova na Escola (QNE), no período⁴ de 1995-2015, tendo em vista a relevância de sua linha editorial para a comunidade de professores e pesquisadores da área do ensino de Química, no Brasil, como meio de divulgação, atualização e formação docente. Os resultados obtidos, que foram utilizados como referência em etapas posteriores do projeto de mestrado referido (cujo detalhamento não é objetivado no presente texto), serão apreciados na seção seguinte. Com isso, pretendemos que o compartilhamento dos primeiros caminhos traçados em nossa pesquisa conduzam outros professores-pesquisadores e licenciandos a refletirem sobre os mesmos e, talvez, buscarem alternativas similares em seu fazer profissional, assumindo que o mesmo esteja atrelado à exploração de temas geradores por uma perspectiva crítica.

TEMÁTICAS NUTRICIONAIS E AS PUBLICAÇÕES NA REVISTA QUÍMICA NOVA NA ESCOLA

Para efetuarmos a seleção de artigos publicados na revista Química Nova na Escola, foi necessário definirmos os aspectos que poderiam ser considerados pertencentes ao referido tema, ou seja, quais seriam os assuntos e/ou temáticas derivadas que se enquadram no tema central nutrição/alimentação. Nesse sentido, cabe ressaltarmos que o referido tema gerador é amplo e pode suscitar estudos variados, que podem envolver, dentre outros assuntos: a sustentabilidade das atividades humanas (CASTRO, 2011); os parâmetros bioquímicos atrelados aos nutrientes dos alimentos, sua interação com o organismo humano e sua relação com a saúde e/ou o desenvolvimento de doenças (GALANTE, 2005); as políticas públicas de saúde (CASTRO, 2011); a influência da mídia no comportamento alimentar das sociedades (ALLAIN; CAMARGO, 2007); as estratégias publicitárias das indústrias transnacionais de alimentos (MONTEIRO; CASTRO, 2009).

Além disso, os aspectos nutricionais dos alimentos podem ser relacionados a valores familiares, religiosos, filosóficos e científicos (DIEZ GARCIA, 1997). A nutrição e os alimentos, na história da humanidade, abarcam os processos corporais/físicos e o imaginário dos homens, gerando crenças e representações que se estabelecem na conjuntura dos progressos científicos, do trabalho humano e das aplicações tecnológicas (CANESQUI, 2007). Assim, o binômio nutrição/alimentação pode dar margem a diferentes interpretações e significados, já que o ato de comer é carregado de simbolismos sociais e não pode ser entendido, unicamente, como a simples satisfação de uma necessidade biológica (WOORTMANN, 1978).

Dado o caráter multidimensional do tema central nutrição/alimentação, todos os subtemas derivados do mesmo (variedades e produção de alimentos, processos físicos e comportamentais associados, tecnologias relacionadas, aspectos sociais etc.) foram considerados como objetos analíticos relevantes, estando presentes nos artigos selecionados. A pesquisa foi realizada na página⁵ da revista na internet, que disponibiliza a coleção completa de suas edições. A análise dos artigos foi feita, num primeiro momento, pela leitura dos títulos e resumos que, ao confirmar a relação com a temática de interesse, era seguida por uma leitura mais aprofundada dos textos completos, a fim de averiguar especificidades dos mesmos.

Foram encontrados 43 trabalhos em conformidade com o tema nutrição/alimentação e/ou suas derivações, sendo que os mesmos foram dispostos no quadro 1, em ordem cronológica, considerando-se os seguintes dados: ano, volume/

4 Nosso trabalho original de Mestrado compreendia o período de 1995 até 2010. Para o presente evento, complementamos nossa pesquisa até o volume 37 (número 2) da revista Química Nova na Escola (maio de 2015).

5 <http://qnesc.sbq.org.br> (acesso em 14/08/2015).



número, título e seção da revista em que cada trabalho foi publicado. A fim de facilitar a identificação dos artigos no decorrer deste texto, adotamos os códigos discriminados na última coluna à direita.

Quadro 1 - Artigos encontrados na Revista Química Nova na Escola de 1995 a 2012

Ano	Vol./N.	Título do Artigo	Seção da Revista	Código
1995	2	A Química no Ensino Fundamental de Ciências.	Relatos de Sala de Aula	A1
1995	2	À Procura da Vitamina C.	Experimentação no Ensino de Química	A2
1997	6	Leite: Aspectos de Composição e Propriedades.	Química e Sociedade	A3
1997	6	O Leite como tema organizador de aprendizagens em Química no Ensino Fundamental	Relatos de Sala de Aula	A4
1997	6	Qualidade do Leite e Cola de Caseína.	Experimentação no Ensino de Química	A5
1997	6	Tipos de Leite, Substâncias Estranhas e Obtenção de Plástico.	Experimentação no Ensino de Química	A6
2003	17	A importância da vitamina C na sociedade através dos tempos.	Química e Sociedade	A7
2005	21	De Olho nos Rótulos: Compreendendo a Unidade Caloria.	Química e Sociedade	A8
2005	21	Diet ou Light: Qual a Diferença?	Química e Sociedade	A9
2005	22	Um Estudo sobre a Oxidação Enzimática e a Prevenção do Escurecimento de Frutas no Ensino Médio.	Experimentação no Ensino de Química	A10
2006	23	Preparo e Emprego do Reagente de Benedict na Análise de Açúcares: Uma Proposta Para o Ensino de Química Orgânica.	Experimentação no Ensino de Química	A11
2006	24	Proteínas: Hidrólise, Precipitação e um Tema para o Ensino de Química.	Conceitos Científicos em Destaque	A12
2007	25	Alterações de Cor dos Vegetais por Cozimento: Experimento de Química Inorgânica Biológica.	Experimentação no Ensino de Química	A13
2007	26	Ácidos Carboxílicos e Sobrevivência: Uma Experiência de Sala de Aula.	Relatos de Sala de Aula	A14
2008	29	Questões Tecnológicas Permeando o Ensino de Química: O Caso dos Transgênicos.	Química e Sociedade	A15
2008	29	Carboidratos: Estrutura, Propriedades e Funções.	Conceitos Científicos em Destaque	A16
2009	31(1)	Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química.	Relatos de Sala de Aula	A17
2009	31(3)	A Química do Refrigerante.	Pesquisa no Ensino de Química	A18
2009	31(4)	Um Estudo do Processo Digestivo como Estratégia para Construção de Conceitos Fundamentais em Ciências.	Relatos de Sala de Aula	A19
2010	32(1)	Agrotóxicos: Uma Temática para o Ensino de Química.	Relatos de Sala de Aula	A20
2010	32(2)	O que é uma Gordura Trans?	Conceitos Científicos em Destaque	A21



Ano	Vol./N.	Título do Artigo	Seção da Revista	Código
2010	32(2)	A História sob o Olhar da Química: As Especiarias e sua Importância na Alimentação Humana	História da Química	A22
2010	32(3)	O Saber Popular nas Aulas de Química: Relato de Experiência Envolvendo a Produção do Vinho de Laranja e sua Interpretação no Ensino Médio.	Relatos de Sala de Aula	A23
2010	32(2)	Cana de Mel, Sabor de Fel – Capitania de Pernambuco: Uma Intervenção Pedagógica com Caráter Multi e Interdisciplinar	Relatos de Sala de Aula	A24
2010	32(4)	Vanilina: Origem, Propriedades e Produção.	Química e Sociedade	A25
2011	33(3)	Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: Um Estudo Envolvendo a Produção Artesanal do Pão.	Química e Sociedade	A26
2011	33(4)	Práticas de Processamento de Alimentos: Alternativas para o Ensino de Química em Escola do Campo	Relatos de Sala de Aula	A27
2012	34(1)	A Química dos Agrotóxicos.	Química e Sociedade	A28
2012	34(2)	Educação Alimentar: Uma Proposta de Redução do Consumo de Aditivos Alimentares.	Química e Sociedade	A29
2013	35(1)	A Cana-de-Açúcar no Brasil sob um Olhar Químico e Histórico: Uma Abordagem Interdisciplinar	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID	A30
2013	35(1)	Atividades Experimentais Simples para o Entendimento de Conceitos de Cinética Enzimática: <i>Solanum tuberosum</i> – Uma Alternativa Versátil	Relatos de Sala de Aula	A31
2013	35(1)	Análise Qualitativa de Proteínas em Alimentos Por Meio de Reação de Complexação do Íon Cúprico	Experimentação no Ensino de Química	A32
2013	35(2)	Amido: Entre a Ciência e a Cultura	Química e Sociedade	A33
2013	35(2)	Conexões entre Química e Nutrição no Ensino Médio: Reflexões pelo Enfoque das Representações Sociais dos Estudantes	O Aluno em Foco	A34
2013	35(3)	Refrigerante e Bala de Menta: Explorando Possibilidades	Relatos de Sala de Aula	A35
2013	35(4)	Determinação do Teor Alcoólico de Vodcas: Uma Abordagem Multidisciplinar no Ensino da Física, Química e Matemática	Experimentação no Ensino de Química	A36
2014	36(1)	Situação de Estudo em Curso Técnico: Buscando Alternativas para a Iniciação à Docência na Interação Interinstitucional	Pesquisa no Ensino de Química	A37
2014	36(2)	Água da Fonte Natural: Sequência de Atividades Envolvendo os Conceitos de Substância e Mistura	Relatos de Sala de Aula	A38
2014	36(3)	A Química dos Chás	Química e Sociedade	A39
2014	36(3)	Um Método Simples para Avaliar o Teor de Sacarose e CO ₂ em Refrigerantes	Experimentação no Ensino de Química	A40



Ano	Vol./N.	Título do Artigo	Seção da Revista	Código
2014	36(4)	Oficina Temática Composição Química dos Alimentos: Uma Possibilidade para o Ensino de Química	Relatos de Sala de Aula	A41
2015	37(1)	Abordando o Tema Alimentos Embutidos por Meio de uma Estratégia de Ensino Baseada na Resolução de Casos: Os Aditivos Alimentares em Foco	O Aluno em Foco	A42
2015	37(2)	A Química da Cerveja	Química e Sociedade	A43

Fonte: dos autores.

A análise dos dados disponíveis no quadro 1 permite inferências acerca dos objetivos e naturezas dos trabalhos, bem como fornece indicações acerca da relevância da temática de interesse, no período considerado. Enquanto que, de 1995 a 2005, a revista QNE apresenta apenas 10 trabalhos condizentes com o tema nutrição/alimentação, no período posterior, de 2006 a 2015, foram publicados 33 artigos com essa característica, o que demonstra o crescimento considerável da quantidade de publicações que se enquadram nessa linha temática, bem como sua grande importância para a área da Educação em Química.

As seções de QNE em que a maioria dos trabalhos foram aceitos, discriminadas no quadro 1, também revelam indícios de sua aplicabilidade para o campo do ensino de Química. Por essa via, constatamos que 13 artigos se fazem presentes na seção *Relatos de Sala de Aula*, descrevendo experiências docentes no ensino básico, com a organização de atividades centradas em aspectos nutricionais e alimentares. Por outro lado, também são encontrados 12 trabalhos na seção *Química e Sociedade*, evidenciando que o tratamento de interpenetrações e problemáticas sociais que estabelecem conexões entre nosso tema de interesse e os conhecimentos químicos foram um alvo frequente dos pesquisadores que publicaram em QNE.

Destacam-se, da mesma forma, as 9 publicações da seção *Experimentação no Ensino de Química*, que ressaltam possibilidades de atividades práticas/experimentais, ligadas ao tema, que proporcionam tratamentos diferenciados para o ensino de conceitos químicos. As demais seções presentes no quadro 1 (*História da Química, Conceitos Científicos em Destaque, Pesquisa no Ensino de Química, O Aluno em Foco e PIBID*), comparativamente, apresentam uma menor frequência de trabalhos que satisfazem as condições de nossa investigação.

Com base nas informações obtidas sobre as publicações da revista QNE, podemos concluir que a temática nutricional/alimentar tem sido tratada através de diferentes perspectivas que exploram, por exemplo: a composição química e os efeitos nutricionais de itens alimentares de grande penetração social (vistos em A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A13, A14, A18, A25, A36, A37, A38, A39, A40, A41 e A43); aspectos relacionados à rotulagem das embalagens alimentares (que constam em A8, A9 e A17); aspectos bioquímicos relacionados aos nutrientes presentes nos alimentos (observados em A10, A11, A12, A16, A19, A21, A27, A31 e A32); saberes populares sobre os alimentos e possíveis conexões com o ensino de Química (tratados em A23, A26, A33 e A35); aspectos históricos dos itens alimentares e relações com a ciência (discutidos em A22, A24, A28 e A30); riscos à saúde atribuídos à cadeia produtiva, aos processos industriais e à biotecnologia dos alimentos (contemplados em A15, A20, A29 e A42); identificação de representações sociais atreladas à nutrição (A34). Tal multiplicidade de enfoques reforça a ideia de que o tema gerador em questão é versátil, podendo promover diferentes possibilidades e estratégias de ensino-aprendizagem, com base no cotidiano e na vivência dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou descrever um movimento investigativo de um professor-pesquisador sobre um tema gerador específico (nutrição e alimentação), compreendendo um periódico de destacada importância para área de ensino de Química (QNE). Entendemos que a síntese sobre os artigos realizada neste estudo, ainda que limitada aos dados da amostra utilizada, no contexto da educação básica, pode trazer elementos e subsídios para a prática profissional dos professores de Química, que muitas vezes dispõem de pouco tempo para acessar o grande número de trabalhos produzidos pela comunidade acadêmica.



Nossas análises evidenciaram a relevância e a recorrência do binômio nutrição/alimentação e seus subtemas para os educadores químicos, constituindo-se como um assunto a ser explorado no currículo da escola básica, via abordagem crítica e reflexiva. Assim, acreditamos que o presente texto não apenas ressalta a necessidade de uma visão problematizadora e contextualizada do conhecimento químico, como também defende uma prática docente atenta aos inteferentes sociais, políticos, econômicos e culturais, que assumem, irrefutavelmente, um papel indispensável nos processos de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALLAIN, J. M.; CAMARGO, B. V. O papel da mídia na construção das representações sociais de segurança alimentar. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, v. 9, n.2, p. 92-108, 2007.
- ANDRÉ, M. Pesquisa, Formação e Prática Docente. In: ANDRÉ, M. (org.). **O Papel da Pesquisa na Formação e na Prática dos Professores**. Campinas: Papirus, 2012.
- CASTRO, I. R. R. de. World Nutrition Rio 2012. **Revista da Nutrição**, v. 24, n. 2, Abr., 2011.
- CANESQUI, A. M. A qualidade dos alimentos: análise de algumas categorias da dietética popular. **Revista da Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 2, p. 203-216, abr., 2007.
- DIEZ GARCIA, R. W. Representações sociais da comida no meio urbano: algumas considerações para o estudo dos aspectos simbólicos da alimentação. **Cadernos de Debate**, Campinas, v. 2, p. 12-40, 1994.
- DIEZ GARCIA, R. W. Representações sociais da alimentação e saúde e suas repercussões no comportamento alimentar. **Physis: Revista da Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 51-68, 1997.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- GALANTE, Andrea. Afinal, o que é a nutrição funcional? **Folha On-Line**, 2005. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/folha/colunas/nutricaoesauade/ult696u169.shtml>> Acesso em 13 abril 2009.
- MALDANER, O. A. A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química. **Química Nova**, v. 22, n. 2, São Paulo, Mar./Abr., 1999.
- MONTEIRO, C.A.; CASTRO, I.R.R. Por que é necessário regulamentar a publicidade de alimentos. **Ciência & Cultura**, v. 61, n. 4, p. 56-59, 2009.
- SANTOS, F.M.T. Unidades Temáticas - Produção de material didático por professores em formação inicial. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 2, n. 1, p. 1-11, 2007.
- SCHNETZLER, R.P.; ARAGÃO, R.M.R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. **Química Nova na Escola**, n. 1., p. 27 - 31, 1995.
- VEIGA, C.H.A. da; et al. Horizontes do professor-pesquisador no contexto de sua prática docente. In: **IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012, Caxias do Sul, RS**. Anais do IX ANPED SUL, 2012.
- WOORTMANN, Klaus. **Hábitos e ideologias alimentares em grupo social de baixa renda**. Brasília: Fundação Universidade de Brasília, 1978.



PESQUISA PEDAGÓGICA QUALIFICA ENSINO TÉCNICO

Paulo José Menegasso (PG)¹

Tiago Corrêa Feijó (IC)²

Palavras-Chave: Pesquisa. Ensino profissionalizante. Projetos de pesquisa.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: Este trabalho analisa a pesquisa pedagógica realizada pelos alunos no ensino técnico pós-médio. Os alunos ao ingressarem no curso técnico em química encontram dificuldades na compreensão da ciência química que utiliza modelos para explicar fenômenos. A Iniciação Científica tem sido um instrumento facilitador de aprendizagem, uma vez que mobiliza os conhecimentos de diferentes disciplinas para a construção de projetos de pesquisa na área de Química e possibilita aos alunos o aprendizado de métodos de organização e construção do conhecimento. A análise da atividade de elaboração dos projetos de pesquisa visou identificar sua contribuição nos processos de ensino e aprendizagem. A cultura de ciência através de pesquisa se mostrou como instrumento importante, pois os alunos se envolvem e adquirem a motivação para a pesquisa e continuidade de seus estudos. A qualificação de técnicos em química, como cidadãos capazes de resolver problemas utilizando os projetos, tem sido muito maior que o ensino regular previsto no programa do curso.

1 INTRODUÇÃO

O Ensino Profissional³ suscita reflexões sobre práticas pedagógicas motivadores para os alunos na construção do conhecimento. Esses alunos que trabalham de forma concomitante as atividades do curso e tiveram seus estudos, em alguns casos, interrompidos por dificuldades de trabalho ou problemas familiares, possuem necessidade de qualificação que o mercado exige e precisam de motivação forte para permanecer estudando e investindo em sua formação.

Numa escola pública em Porto Alegre, RS, no curso pós-médio Técnico em Química, adotou-se a partir de 2010 atividades com pesquisa como uma competência com objetivo de facilitar mobilização do conhecimento químico. Embora atividades com pesquisa extracurricular sejam realizadas desde 2006 como promoção da ciência.

Por ciência, no sentido atual do termo, considera-se um conjunto de aquisições intelectuais das disciplinas de investigação do dado natural e empírico (JAPIASSU, 1977). Todo processo de construção do conhecimento deve ser uma caminhada, portanto, não se deve desprezar o que os alunos já trazem consigo, mas elevar esse conhecimento prévio a níveis mais adequados cientificamente.

A iniciação científica em qualquer nível de ensino deve valorizar e relacionar os conhecimentos populares de domínio dos alunos em saberes conectado com os conhecimentos pautados como saberes científicos num processo de dupla via com isto motivando os estudantes construir informações que possam servir de suporte teórico-científico ao que já sabem.⁴ A construção do conhecimento ocorre na interação entre os docentes e discentes, num processo de intercâmbio.

Segundo Freire: “Ninguém educa ninguém. Ninguém se educa sozinho. Nós nos educamos mutuamente mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1972, p. 9). O ensino através da pesquisa tem propiciado reflexões na forma de ensinar e capacita o aluno a interagir com o mundo e a buscar novas soluções para novos problemas.

Todo conhecimento científico fundamenta-se numa ética, cujo critério é o próprio conhecimento. De acordo com Bachelard (1938) deve-se reter que a ciência não é representação, mas ato. Por isso a Iniciação Científica no Ensino

1 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Pontifícia Universidade Católica do Rio grande do Sul – PUCRS. pjmenegasso@hotmail.com.

2 Curso de Graduação em Licenciatura em Química da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/Canoas.

3 A resolução CNE/CEB nº 04/99. *Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico*. O art. 1º expressa que a educação profissional, integrada ao trabalho, à ciência e à tecnologia.

4 A iniciação científica é um instrumento que permite introduzir os estudantes de graduação, potencialmente mais promissores na pesquisa científica. (Baseado na Resolução Normativa 019/2001).



Profissional torna-se um instrumento de ensino e aprendizagem que permite construir o conhecimento, no campo das ciências e dentro de um contexto social.

Essa pesquisa visou a analisar a atividade em andamento e verificar se a proposta tem se constituído como alternativa de aprendizagem para os alunos do ensino profissional, e também em que medida facilita a continuidade de seus estudos e a formação cidadã.

2 METODOLOGIA DA ATIVIDADE COM PESQUISA

Considerou-se este estudo como sendo de ação conforme Minayo (2002), compreendendo que quando falamos desse tipo de pesquisa precisamos ter a convicção de que pesquisa e ação devem caminhar juntas. A busca à transformação é percebida como necessária pelo grupo a partir dos trabalhos iniciais do pesquisador, onde ocorre um processo que valoriza a construção cognitiva da experiência, sendo sustentada por uma reflexão crítica durante todo o processo. A proposição dessa abordagem pretende transformar a realidade de iniciação científica existente na escola num patamar mais metodológico com a finalidade de buscar aprimoramento, financiamento, publicação e transformar a escola em local de produção de novos conhecimentos na área de Química. Neste sentido, deseja-se que a investigação sobre esta prática educativa possa contemplar uma ação entre pesquisador e pesquisados para tornar a iniciação científica na escola uma prática de transformação da qualidade de aprendizagem dos alunos e a transformação dos sujeitos em profissionais mais conscientes e críticos, muito mais do que técnicos que reproduzem a tecnologia aprendida na teoria escolar. Isso possibilita que, no final do curso, tenhamos alunos politicamente mais críticos, mais cientes dos desafios que o mercado impõe e com uma leitura do mundo mais reflexiva do que técnica, com novas perspectivas de trabalho e renda, ou seja, podendo se emancipar produzindo novos saberes, novos métodos de produção em diversas áreas da Química bem como das ciências em geral, mas com o diferencial de serem mais críticos. Segundo Minayo (2002), as ações devem integrar o processo de reflexão/pesquisa ação e formação, ou seja, nós também nos formamos nesse processo, mediante negociação de proposição e de mediação contínua de nossas ações no coletivo.

Como técnica de coleta das informações foi utilizada um questionário eletrônico, junto a 20 alunos com idade entre 18 e 35 anos, para explicitar as informações sobre como estão vivendo o processo de pesquisa como atividade pedagógica, e foram agrupados por significado.

Os estudantes ao realizar os projetos de pesquisa, tornam-se mais dinâmicos, e participativos, passam a ler artigos científicos, buscam compreender os desafios da pesquisa, através da busca em livros, nos sites de universidades como UFRGS, USP, e em sites como Scielo.org e Química nova na escola (Qnesc). Os alunos passam também a ler mais, de um modo geral, passam a indagar mais e nos obrigam a estudar mais e a facilitar o acesso à busca de respostas aos problemas enfrentados na realização dos projetos. A partir de 2007, duas vezes por ano, os alunos são motivados a realizar de forma individual um projeto de pesquisa em assuntos de sua curiosidade.

Observa-se que a iniciação científica é instrumento de motivação para a continuidade dos alunos no curso, e amplia o leque de participantes para legitimar o processo fora da escola, conforme dados obtidos nesta investigação.

2.1 O PROCESSO DE PESQUISA NA ESCOLA

A iniciação científica desde 2010 é uma competência do curso profissionalizante pós-médio em química. Os estudantes são estimulados a ler artigos e escrever um resumo, que é analisado pelo orientador, pautando-se pelos itens sugeridos, e pela metodologia de investigação e iniciação da pesquisa. No início do semestre, os alunos são convidados a investigar um assunto inovador do qual tenham interesse em compreender e se aprofundar, que tenha aplicabilidade e possibilidade de execução na escola ou no trabalho por tema de sua escolha.

No decurso do semestre, existe por parte do orientador, uma cobrança semanal da continuidade das tarefas de pesquisa, leitura e investigação e redação tudo em conformidade com regras da ABNT.

No final de cada semestre, os trabalhos são apresentados em um grande seminário com a presença de toda a comunidade escolar, onde cada grupo apresenta em quinze minutos o trabalho, e a banca avaliadora pontua a partir de critérios pré-definidos.

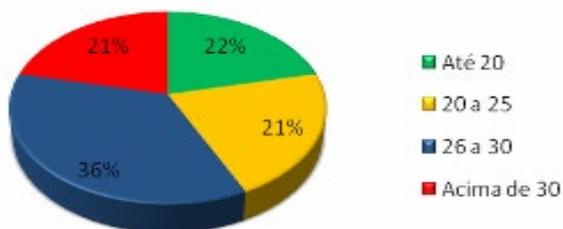
Na pesquisa realizada em 2014 utilizando-se um questionário eletrônico com foram agrupados dados por significado identificando o perfil dos sujeitos porque estudam química, o que significou a pesquisa no processo de ensino como atividade pedagógica. A análise qualitativa buscou avaliar a validade da pesquisa pedagógica.



3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO PROCESSO DE ATIVIDADES COM PESQUISA

PERFIL DOS ESTUDANTES E RELAÇÃO COM O CURSO DE QUÍMICA

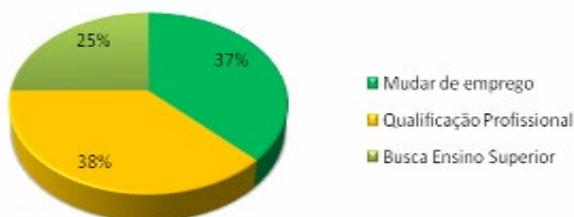
Gráfico 1 - Perfil por idade



Fonte: Pesquisa dos projetos do curso Técnico em Química (2014).

Sobre a razão da realização do curso Técnico em Química - Pós-Médio, a maioria afirma ser a qualificação profissional a razão principal, enquanto quase que o mesmo percentual cita uma mudança de emprego como motivo principal. Dos entrevistados a maioria deles almeja um curso superior em Química.

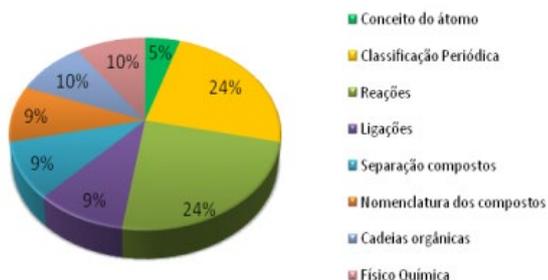
Gráfico 2 - Razão pela qual realiza o curso



Fonte: Pesquisa dos projetos do curso Técnico em Química (2014).

Sobre o que se lembra de química quando estudou no ensino médio, a maioria deles afirma lembrar mais de tabela periódica e de reações químicas como informações em seus conhecimentos prévios.

Gráfico 3 - Conteúdos lembrados pelos estudantes



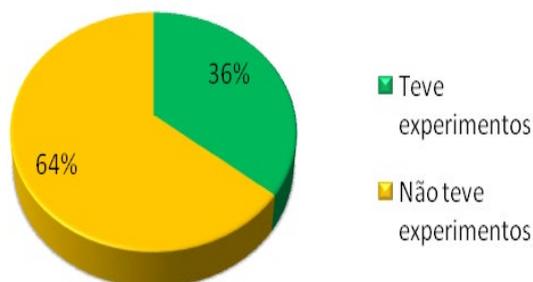
Fonte: Pesquisa dos projetos do curso Técnico em Química (2014).

Estes conhecimentos prévios, segundo Moreira (1999), não são sinônimo de aprendizagem “correta”, porque um aluno pode aprender de maneira significativa, mas “errada”, isto é, pode dar os conceitos significados que, para ele, implicam em aprendizagem significativa, mas que para o professor são errôneos porque não são compartilhados pela comunidade de usuários.



Aliados a estas dificuldades percebe-se que a grande maioria deles durante o ensino médio não executava experimentos, e em apenas um caso citado o aluno presenciava o professor executando e ele apenas olhando, o que não contribuiu, ou contribuiu pouco para a aprendizagem.

Gráfico 4 - Experimentos vivenciados no Ensino Médio



Fonte: Pesquisa dos projetos do curso Técnico em Química (2014).

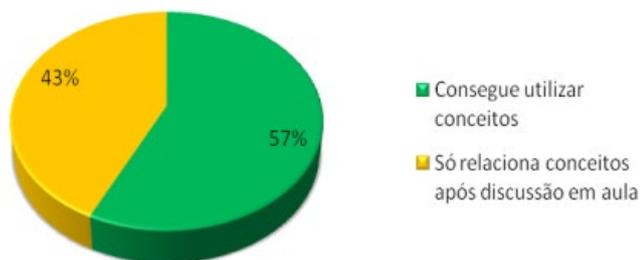
Outra característica marcante é o fato de que a aprendizagem se manifesta em maior grau quando os alunos têm executado um experimento junto à discussão anterior e uma posterior, onde o papel docente como questionador e o aluno na condição de reflexão parece mais eficaz.

A falta de execução de experimentos em estudos escolares anteriores aparece como um fato marcante, onde a maior parte dos estudantes não teve oportunizadas tais vivências, seja pela precariedade do ensino básico ou até mesmo pela falta de iniciativa dos docentes do ensino médio, em propiciar experimentos ainda que se utilizasse de materiais recicláveis.

O desenvolvimento humano cognitivo é a conversão das relações sociais em funções mentais, não sendo por meio do desenvolvimento cognitivo que o indivíduo se torna capaz de socializar, mas na socialização é que favorece o desenvolvimento de processos mentais superiores (DRISCOLL, 1999, p. 229).

Em um experimento, após a visualização de uma reação química, a maioria dos alunos somente consegue compreender o aspecto macroscópico, e a possibilidade de fazer uma ligação com os conceitos que explicam o mundo microscópico ocorre se houver uma discussão antes e depois dos resultados com a intermediação do professor, como proposta de reflexão.

Gráfico 5: Relação experimentos com os conceitos



Fonte: Pesquisa dos projetos do curso Técnico em Química (2014).

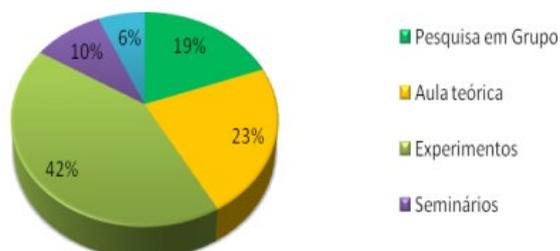
Quando questionados sobre que tipos de atividades educativas que mais servem para compreender os conceitos de química, os estudantes registram que mais favorece a aprendizagem é o conjunto entre aula teórica, associada aos experimentos, e a pesquisa.

Qualquer que seja a atividade proposta que envolva leitura troca de informações entre os estudantes e as buscas na literatura é sempre uma grande oportunidade de contribuição positiva na aprendizagem.



O envolvimento na busca de respostas aos questionamentos feitos pela proposta pedagógica, segundo manifestação dos alunos, torna a construção do conhecimento um instrumento mais eficaz e que eles demonstram como melhor atividade de ensino.

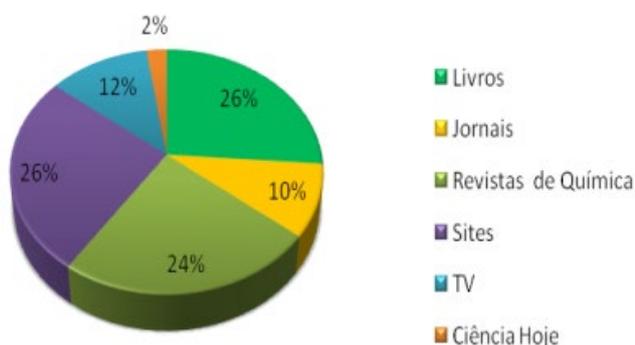
Gráfico 6 - Tipos de atividades



Fonte: Pesquisa dos projetos do curso Técnico em Química (2014).

Quanto às fontes de consulta para conhecimento, aprendizagem e pesquisa, seja de leitura geral ou de trabalhos a serem realizados, percebe-se que os livros e revistas científicas de química ainda são preferenciais, o que demonstra que os alunos estão na busca da construção do conhecimento de forma correta, em nossa análise.

Gráfico 7 - Fontes de informação



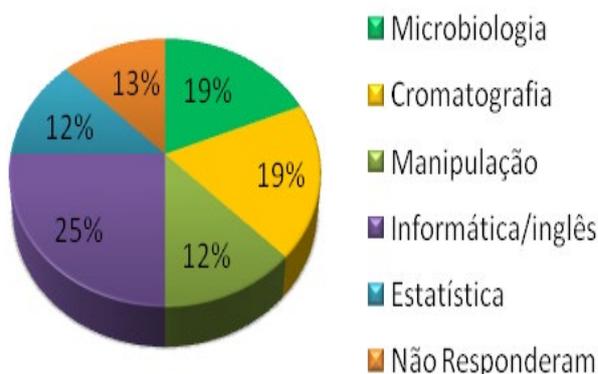
Fonte: Pesquisa dos projetos do curso Técnico em Química (2014).

Sobre a investigação da própria prática, de acordo com Maldaner (2000), ela precisa ser criada e isso é um desafio. Conjuntamente, é preciso ampliar o conceito de pesquisa, deixando-o mais flexível, sob pena de invalidarmos qualquer tentativa de produzir essa prática pelos professores em suas aulas. É necessário também que tais situações permitam desenvolver um conjunto de conceitos químicos importantes e centrais na constituição do pensamento químico moderno junto aos alunos, denominadas de “situações conceitualmente ricas” (MALDANER, 2000, p. 286).

Mais que ministrar aulas e conteúdos o papel docente deve, necessariamente, transitar pela mudança constante de metodologias, de proposições e de inserção dos alunos a desafios. Isto, sim, pode e tem se mostrado motivador no processo de ensino da escola.

Também foi questionado sobre os conteúdos insipientes quando da formação e o gráfico abaixo aponta vários itens que não foram contemplados.

Gráfico 8 - Que assuntos faltam na sua formação?



Fonte: Pesquisa dos projetos do curso Técnico em Química (2014).

Sobre a avaliação da iniciação científica as respostas dos alunos apontam para um aprimoramento do processo, citando o tempo, as condições e a participação mais ativa do corpo docente e direção como necessários.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da pesquisa realizada em que se desejava verificar a importância da pesquisa de cunho pedagógico, pode-se afirmar que a atividade cumpre importante papel. Observa-se também que analisando sobre a continuidade das pesquisas, a aplicabilidade no pós-curso e o que deveria ser feito, os alunos afirmam que a escola deveria buscar parcerias com a indústria, órgãos de fomento à pesquisa, mas que não há continuidade das mesmas após o curso.

Quanto à utilização de pesquisas para renda e trabalho, os alunos afirmam que isto ainda não ocorre por falta de financiamento e de um processo de incubadora para o início da aplicabilidade dos trabalhos. Concordamos com Matsumoto (2005), que deste modo à escola não cumpre seu papel social desprovida de intenções, ela foi criada com um propósito maior do que a transmissão de conhecimentos.

Se o Ensino Técnico é formar para o trabalho – profissionalizar – tem como ponto de partida a capacitação do indivíduo para o desempenho de um trabalho não como reproduzidor de numerosas tarefas, mas como senhor da técnica, nos níveis práticos, e conhecedor de suas potencialidades e sua competência criativa, de forma a ser um trabalhador competente, capaz de criar e recriar em cima do que faz (VALLE, 1997, p. 54).

Por tratar-se de uma proposta nova a ser construída de forma interdisciplinar, traz dificuldades intrínsecas à construção de um modelo de formação profissional, necessitando adequar métodos e conteúdos à experiência pedagógica.

Os resultados apreendidos dos conjuntos de seminários de Iniciação Científica apontam o desdobramento de um corpo de práticas pedagógicas – entendido como instrumento propulsor de desenvolvimento das pesquisas, balizado num modelo de acompanhamento contínuo das produções, com ênfase no diálogo permanente – como estratégia para ajuste das relações travadas entre os professores-pesquisadores, visando ao aperfeiçoamento da opção metodológica para os objetivos escolhidos para cada trabalho (VELLOSO, 1997).

Assim, tornar os processos de ensino e pesquisa como partes indissociáveis da experiência de construção do conhecimento, impõe o resgate das relações que se estabelecem nessa busca, uma vez que as interações entre ensino e pesquisa não são dadas, dependem de um esforço de socialização, de trocas contínuas, cujo eixo básico deve ter por referência a qualificação do ensino e da pesquisa (MARTINS, SORIO, VELLOZO, 1996).

5 REFERÊNCIAS

BACHELARD, G. *La philosophie de l'esprit scientifique Vrin* (1938). In: Japiassu, Hilton. *Introdução ao Pensamento Epistemológico*. Paris: Editora Francisco Alves, 1934.

BECKER, F. *A origem do conhecimento e a aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artmed, 2003.

BORGES, R.M.R. *Repensando o Ensino de Ciências*. In: MORAES, Roque (Org.). *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. Porto Alegre, EDIPUCRS, 2000.



FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1972.

_____. Educação e participação comunitária, In: CASTELLS, M. *et al.* (Orgs.). *Novas perspectivas críticas em educação*. Local: Cortez, 1994.

_____. *Pedagogia da Autonomia*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998a.

_____. *Pedagogia da esperança*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998b.

JAPIASSU, H.F. *Introdução ao pensamento epistemológico*. Rio de Janeiro: Ed. Francisco Alves, 1977.

MALDANER, O. A Pesquisa como Perspectiva de Formação Continuada do Professor de Química. *Química Nova*, v. 22, n. 2, p. 89-92, 2000.

MINAYO.M.C.S. *Pesquisa Social: teoria, método e criatividade*. Rio de Janeiro: Vozes, 1992.

MOREIRA, M.A. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo: EPU, 1982.

MORTIMER, E.F. **Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de Ensino de Química: mudança conceitual e perfil epistemológico**. *Química Nova*, v. 15, n. 3, p. 242-249, 1997.

VELLOZO, V. **A Pesquisa no Ensino Técnico: em busca de uma metodologia integradora**. Relatório Final. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz/Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio de Janeiro, 1997.



O PAPEL DA PESQUISA NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

Paulo José Menegasso¹ (PG)¹

Miriam Santos² (PG)²

Ana Paula Santos Rebello (PG)

Palavras-chave: Ensino politécnico. Educação. Pesquisa.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: Apresenta-se uma revisão das atividades, relacionadas à proposta de utilização de pesquisa, tendo como base a construção de projetos de pesquisa, desenvolvidos no ensino politécnico de uma escola pública gaúcha. A fundamentação dessa proposta está apoiada no *educar pela pesquisa*. Segundo Moraes (2002), esse processo educar pela pesquisa inclui saber pensar e aprender a aprender. Desde 2012 realiza-se um trabalho de pesquisa através de projetos desenvolvidos e aplicados em cinco turmas de primeiro ano do ensino médio diurno de um colégio estadual em Porto Alegre. As atividades foram centradas nos alunos e em temas por eles definidos. O processo se justifica na construção de novos saberes no campo da ciência e tecnologia, alicerçados no fato de que à medida que os alunos realizam as atividades de pesquisa, tornam-se mais participativos e mais dedicados à leitura e escrita, contribuindo para a formação integral do ser humano.

1 INTRODUÇÃO

Muitas mudanças curriculares que vêm ocorrendo ao longo do tempo com diversas propostas que envolvem o ensino médio, e em particular o ensino politécnico. Este trabalho apresenta uma reflexão sobre as atividades no Ensino Médio Politécnico, tendo como base um estudo de caso realizado em uma Escola Pública Estadual do Rio Grande do Sul, Brasil, em 2012. Fundamentados em Moraes (2002), realizamos um processo de construção de projetos de pesquisa, com cinco turmas de primeiro ano do ensino médio diurno com cerca de cento e sessenta alunos, tendo como base o “educar pela pesquisa” e entendendo-o como um método que propiciou o surgimento de um espaço de questionamentos, construção do conhecimento, formulações, questionamentos pessoais e o aprender a aprender.

Apresentaremos assim nesse artigo, as relações percebidas entre as atividades de pesquisa no contexto da sala de aula, através do “educar pela pesquisa” e suas consequências para sala de aula na relação professor, aluno e aprendizagem dentro desse novo modelo do Ensino Médio Politécnico.

Concordamos com Galiazzi (2004) quando afirma que o desenvolvimento da pesquisa em sala de aula com grupos de alunos sempre envolve questionamento, argumentação e validação, além de mostrar ser um espaço profícuo de enriquecimento das teorias sobre os processos, sempre complexos, de ensino e aprendizagem presentes em sala de aula, contribuindo, dessa forma, para a consolidação de um conhecimento profissional mais enriquecido e fundamentado em cada um dos participantes.

O objetivo da educação é fazer do jovem um ser pensante, capaz de ponderar, observar valores e agir com autonomia e responsabilidade. Enfim, deve libertar a pessoa (Freire, 1972).

Inicialmente, além do planejamento de todas as etapas, o processo se constituiu de formação e discussão, pelos docentes autores desse artigo, que semanalmente se reuniam com os alunos para orientação e coordenação. A direção escolar definiu um coordenador para as atividades do ensino médio politécnico (um dos autores desse artigo) e um grupo de professores orientadores com dedicação voluntária para pesquisa.

Para reflexão e suporte teórico dos docentes no processo foi apresentado pelo coordenador – para discussão – um resumo de cinco textos que serviriam como subsídios de fundamentação teórica do processo, para os docentes refletirem sobre as diversas compreensões a cerca da Ciência. Esses textos continham as perspectivas epistemológicas tradicionais,

1 Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Pontifícia Universidade Católica do Rio grande do Sul – PUCRS, Colégio Estadual Dom João Becker, Porto Alegre, RS. pjmenegasso@hotmail.com.

2 Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências e Matemática Faculdades EST- São Leopoldo-RS, Colégio Estadual Dom João Becker. Porto Alegre, RS.



o empirismo e racionalismo, o positivismo como doutrina científica, o círculo de Viena, observações epistemológicas de Gaston Bachelard, síntese do pensamento de Feyerabend, o humanismo e o anarquismo epistemológico, a estrutura das revoluções científicas de Thomas Khun, síntese de Karl Popper e o racionalismo crítico. Esses textos foram importantes porque também os docentes se formam com um embasamento filosófico do processo ensino-aprendizagem que foi suscitado. Nenhum destes textos teve como propósito a filiação de qualquer docente a uma das correntes filosóficas e sim como promotores da discussão sobre a natureza do conhecimento científico visando à formação de professores através de leituras e discussão das várias concepções dos filósofos da ciência.

A formação de grupos de professores para discutir textos sobre filosofia e história da Ciência foi importante porque contribuíram na formação dos mesmos facilitando a compreensão do papel da Ciência e do papel docente ao orientar os estudantes na reação dos projetos de pesquisa de cunho pedagógico.

Segundo Menegasso (2011) as atividades com pesquisa podem facilitar a mobilização de diversos conhecimentos em diversas áreas constituindo-se numa atividade multidisciplinar.

Na realização das atividades com pesquisa na escola, na sala de aula o processo precisa estar centrado no aluno, pois se tornam mais interessantes os trabalhos de pesquisa se focar em temas que interessam aos alunos e que eles consideram relevantes. Essa estratégia favorece a sua motivação para as aprendizagens e permite que atribuam sentido e significado ao que aprendem.

O envolvimento dos encarregados de educação e da restante comunidade escolar é um aspeto extremamente positivo, pois permite que os alunos atribuam ainda mais significado ao projeto que estão a desenvolver, e que se capacitem que são capazes de agir e de alertar os outros, e quem sabe, modificar os seus comportamentos.

Com base nos pressupostos acima a atividade foi desenvolvida inicialmente em 2012, mas teve prosseguimentos até o momento atual, primando sempre pelas atividades que facilitem aos estudantes o acesso ao conhecimento utilizando além dos livros, artigos teses e dissertações como material de consulta para formulação de suas pesquisas e revisão dos assuntos já consolidados no meio científico.

O processo de atividades com pesquisa no ensino politécnico tem facilitado a construção de novos saberes no campo da ciência e tecnologia, alicerçados no fato de que à medida que os alunos realizam as atividades de pesquisa, tornam-se mais participativos e mais dedicados à leitura e escrita, elevando o seu nível cultural e contribuindo para a formação integral do ser humano.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades com projetos de pesquisa pelos orientadores e coordenação tinham como propósito serem planejados de modo a atender à metodologia científica que os alunos foram desenvolvendo durante os anos letivos de 2012 a 2014. Essa metodologia incluía os passos previstos na construção de projetos de pesquisa, com definição do tema e problema, formulação de hipóteses, referencial teórico, justificação, metodologia, cronograma, conclusão e bibliografia.

Havia vários formatos de orientação como, por exemplo, um docente orientar duas turmas, sendo que os demais orientaram uma turma cada um, inclusive no turno normal e no inverso, utilizando dois períodos letivos por semana de forma direta. Ao longo da semana, cada docente, pela internet, fazia a correção dos textos escritos pelos grupos de alunos e apresentava sugestões de leitura escrita e pesquisa.

Todos os projetos foram desenvolvidos pelos alunos com temas escolhidos pelos grupos e a sua redação final foi corrigida pelos orientadores. A redação final incluía um resumo, na forma de artigo, em inglês, espanhol e português além de todos os tópicos previstos num projeto de pesquisa. Esses resumos foram lidos em pelo menos uma língua estrangeira além da língua pátria no dia da apresentação aos pais e comunidade escolar e à banca avaliadora.

Cada projeto foi escrito segundo as normas da ABNT. Eles continham uma capa (contendo título, nome dos autores, local e data do projeto), introdução (contendo o problema da pesquisa, hipóteses, objetivos e justificativa), revisão da literatura (ou da produção científica já acumulada sobre o tema), materiais e métodos (ou metodologia), cronograma, orçamento e referências bibliográficas.

A avaliação estava prevista por competências e habilidades, atendendo minimamente à metodologia científica para projetos de pesquisa semelhantes ao processo na graduação. Conforme quadro abaixo, onde os estudantes foram esclarecidos previamente das competências e habilidades para atividades com pesquisa.



Quadro 1 - Competências - Elaborar, executar e apresentar projetos de pesquisa aplicando metodologia científica, visando, mudanças atitudinais e procedimentais, comunicação, raciocínio e comunicação na construção do conhecimento centrado no aluno.

Habilidades	Conhecimentos	Valores	Avaliação por meio de ficha e observação
1 - Planejar um projeto de pesquisa científica.	- Conhecer e utilizar diferentes tipos de pesquisa e de projetos para o desenvolvimento de pesquisa aplicado ao cotidiano.	- Comprometer-se com as atividades propostas e com os cronogramas para o cumprimento das tarefas.	-Objetivos de acordo com o plano de pesquisa científica. Interligação dos elementos textuais.
2 - Executar um projeto de pesquisa científica.	- Conhecer e aplicar metodologia científica construção do conhecimento, desenvolvendo o pensamento crítico.	- Comprometer-se com as atividades propostas e com os cronogramas para o cumprimento das tarefas.	-Presença dos elementos pré e pós-textuais, com metodologia científica segundo normas ABNT.
3 - Apresentação de um projeto de pesquisa e elaboração de relatório final	- Conhecer normas de apresentação de projetos de pesquisa e elaboração de relatório final.	- Comprometer-se com as atividades propostas. - Comprometer-se com os cronogramas estipulados para o cumprimento das tarefas.	-Domínio do projeto, clareza de apresentação verbal e escrita, presença dos tópicos conectados entre si, e resultados de acordo com objetivos.
4 - Utilização de linguagem escrita na elaboração de projetos e relatórios.	Canecer a lingua portuguesa. Interpretar e redigir textos.	- Comprometer-se com as atividades propostas. - Comprometer-se com os cronogramas estipulados para o cumprimento das tarefas.	-Linguagem escrita clara e domínio de escrita da língua portuguesa, e apresentação do relatório de acordo com o tema de pesquisa.

Fonte: dos autores.

Diante das atividades desenvolvidas no Ensino Médio Politécnico foi utilizado um questionário eletrônico com questões que tinham como compreender as mudanças atitudinais e procedimentais e qual a contribuição desta atividade na formação dos estudantes e em suas escolhas profissionais.

O questionário foi respondido de modo completo por dez estudantes que relataram a atividade com pesquisa como importante na construção do conhecimento.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na opinião de Coll (1994), tanto no ensino-aprendizagem escolar como na construção do conhecimento, o fio condutor é a problemática da aprendizagem escolar vista da perspectiva construtivista como o resultado de uma interação entre três elementos: o aluno, construtor dos significados; os conteúdos, objetos de aprendizagem; e o professor, mediador entre ambos.

Segundo Valadares (2004), os novos programas pretendem encontrar novos caminhos que conduzam a um ensino das ciências mais aliciente, motivador e frutuoso, para ser mais adequado à natureza da ciência, aos princípios psicológicos do desenvolvimento e da aprendizagem dos alunos e ao mundo da informação, do conhecimento e da mudança em que vivemos. Também refere que “um dos fatores de êxito da atividade do professor de ciências passa pelo recurso a estratégias variadas e adequadas”.

Nesse contexto observamos mudanças atitudinais que favorecem a construção do conhecimento e preparam melhor os jovens para o exercício da cidadania. Na opinião de alguns estudantes a pesquisa no ensino politécnico no formato que a escola construiu tem contribuído na sua formação. Manifestam ter melhorado a comunicação, escrita e leitura, e que acrescentaram muito na elaboração de trabalhos científicos. As apresentações na forma de seminário também registram como importante para a divulgação das atividades com pesquisa na escola.



Vários estudantes manifestaram que a atividade com pesquisa aliada as orientações constantes dos professores foram determinantes, pois estabeleceu uma relação de alto nível com um só objetivo construir na pesquisa uma nova forma de aprender, alargando os conhecimentos em muitas áreas que extrapolaram as disciplinas e conteúdos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que, na medida em que os alunos realizam as atividades de pesquisa, que ocorreram durante todo o ano de 2012, tornam-se mais participativos, mais presentes nas aulas e mais dedicados à leitura e escrita, elevando o seu nível cultural, em que o centro do processo está no aluno.

As apresentações dos seminários, com bancas na forma de feira de ciências, oportunizaram aos alunos uma experiência rica de diálogo.

No final do ano de 2012, o processo mostrou que a pesquisa alargou os conhecimentos e ampliou a dedicação dos alunos aos estudos e que os pais ficaram muito orgulhosos de ver seus filhos apresentando os seminários com o resultado das pesquisas à comunidade escolar.

Nos demais anos 2013 e 2014 as atividades continuaram no mesmo formato e com a participação de elevado número de trabalhos.

As atividades de pesquisa mostraram que houve mudança atitudinal e procedimental e isto indica que o processo de construção de projetos centrado no aluno contribui com a melhoria do ensino médio, muito além dos conteúdos curriculares e a utilização da pesquisa busca fundamentação em muitas disciplinas.

Foi desenvolvido um vídeo com o registro do processo desenvolvido pelos alunos e que apresenta a primeira atividade realizada. Este vídeo está disponível em:

http://www.youtube.com/watch?v=ZhLRH4igSIQ&feature=player_detailpage, Acesso em maio de 2015.

5 REFERÊNCIAS

Coll, C. (1994). *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

Demo, P. (1997a). *Educar pela Pesquisa*. Campinas, SP: Autores Associados, 1997.

Demo, P. (1997b). *Pesquisa e construção de conhecimento*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro 1997.

Freire, P. (1972). *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1972.

Galiuzzi, M.C. (2004). *A natureza pedagógica da experimentação*. *Química Nova*, v. 27, n° 2, p. 326-31, 2004.

Menegasso, P.J. (2011). *Análise de uma proposta de ensino*. Disponível em <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/36066> Acesso em 19 de dezembro de janeiro 2015.

Moraes, M. C. (2002). *Do ponto de interrogação ao ponto: a utilização dos recursos da internet para o Educar pela Pesquisa*. Porto Alegre: PUCRS, 2002.

Valadares, J. (2004). *Estratégias Construtivistas e Investigativas no Ensino das Ciências*. Lisboa: Universidade Aberta. In: http://www.ciencias-exp-no-sec.org/documentos/publicações_estrat_const.pdf. (2004). Acesso em março 2015.



A FORMAÇÃO DE GRUPOS DE ESTUDOS NO ENSINO TÉCNICO INTEGRADO: OLHARES E PERCEPÇÕES DE LICENCIANDAS

Elisabeth Da Silva Amorim (IC)¹

Priscila Pries Schulz (IC)²

Anelise Grünfeld de Luca (PG)³

Palavras-Chave: Grupo de Estudos. Ensino. Aprendizagem.

Área Temática: (Ensino e Aprendizagem – EAP)

Resumo: O presente trabalho apresenta a formação do grupo de estudos no Ensino Técnico Integrado no Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari e as percepções de duas acadêmicas dos cursos de Licenciatura em Química e Ciências Agrícolas, no planejamento e execução deste projeto. Na intenção de diagnosticar as implicações quanto ao grupo de estudos formado, foi aplicado um questionário que evidenciou a necessidade de mudanças no método de ensino dos professores de todas as áreas em especial, a área da química, considerando as dificuldades de entendimento encontradas pelos estudantes. Foi percebida no período de vivência com o grupo de estudos a necessidade de professores que realizem ações diferenciadas que de fato provoque mudanças significativas no ensino, e que, por sua vez, conduzam uma formação, tanto de estudantes do como dos licenciandos, que lhes dê condições para transformação da realidade em que estão inseridos

INTRODUÇÃO

O fato de a Química estar presente no cotidiano das pessoas torna-se imprescindível que saibamos ou tenhamos mais informações sobre ela. As dificuldades de se aprender ou entender a Química é uma realidade triste e incômoda da vivência educativa. Conforme Chassot “[...] o ensino que se faz, na grande maioria das escolas, é – literalmente – inútil. Isto é, mesmo se não existisse, muito pouco (ou nada) seria diferente” (Chassot, 1995, p. 29).

Ao realizar uma conversa com os alunos do Ensino Médio e acadêmicos do curso de Licenciatura em Química, a percepção dos estudantes e dos licenciandos formas as mesmas sobre as dificuldades relativas ao processo de ensino a aprendizagem no Ensino Médio.

É necessário apresentar a química na vida das pessoas, como algo que inerente a vida diária, como bem explicita Ware *et al.* (1986),

ajudar os alunos a perceberem o papel importante que a química desempenha em sua vida pessoal e profissional. Isso pode se conseguir mostrando aos alunos como o conhecimento de certo número de princípios da química pode ajudá-los a: (a) compreender muitos dos problemas relacionados com a tecnologia de que ouvem falar ou sobre os quais lêem nos meios de comunicação e (b) contribuir para soluções destes problemas à medida que vão se tornando cidadãos na nossa “tecnocracia participativa” (WARE *et al.*, 1986, p.18 *apud* SANTOS e SCHNETZLER, 2010, p. 79)

Comumente os alunos não apresentam hábitos de estudo, como leituras prévias, realização de atividades e materiais adequados para cada disciplina. Tais atitudes têm impacto negativo no desempenho escolar, pois promovem apropriação de saberes específicos, de conceituação, de domínio técnico-científico, de desenvolvimento de funções psicológicas superiores, como: cognição, capacidade de análise, síntese entre outras, os quais são relacionados com alfabetização e letramento para além da simples codificação e reprodução do conhecimento.

A implantação de um grupo de estudos é de suma importância, considerando que estudar não é algo nato, é preciso aprender. A constituição de um grupo de estudos na Escola Básica tem como objetivo assessorar os alunos à organização

1 BR 280, km 27 -Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari – SC. beth.sfs@hotmail.com.

2 BR 280, km 27 -Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari – SC

3 BR 280, km 27 -Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari – SC



da rotina de estudos no decorrer do período letivo, no intuito de evitar o acúmulo de trabalhos e hábitos inadequados, proporcionando momento e locais em que os grupos são assistidos por professores e profissionais indicados pelo núcleo pedagógico, além de incentivá-los a trabalhar compartilhando o entendimento dos assuntos abordados em sala de aula.

Os momentos de estudo contemplam conteúdos curriculares trabalhados nas diversas áreas do conhecimento, pois cada estudante poderá compartilhar dúvidas e experiências partindo dos conhecimentos de maior dificuldade e/ou facilidade, em constante troca e integração, a fim de melhorar a qualidade dos momentos de estudo. Essa interação entre pares de estudantes favorece aprendizagem, porque há reciprocidade de níveis semelhantes de apropriação de conteúdos, como também, de proximidade da linguagem.

A partir desses pressupostos o Instituto Federal Catarinense - Campus Araquari, institucionalizou um grupo de estudos, com a finalidade de apresentar estratégias para melhorar o aproveitamento escolar dos alunos. Neste intuito o projeto possibilitou a participação de docentes e monitores, auxiliando no acompanhamento do processo de ensino e aprendizagem voltado para suas áreas de conhecimento.

Este grupo, além de buscar a consolidação de um trabalho comprometido com o ensino e aprendizagem dos conceitos abordados nas diversas disciplinas, promoveu a interdisciplinaridade e fomentou à melhoria da qualidade dos momentos de estudos. O desafio constituiu-se em dinamizar o processo de aprendizagem através da discussão dos conceitos abordados na sala de aula, proporcionando um ambiente efetivo de reflexão e aprendizado.

Todavia, é importante enfatizar a parceria do professor da disciplina como facilitador na interação entre o grupo de estudo e as atividades propostas aos alunos em sala de aula, favorecendo a identidade do grupo e comprometimento necessário para que os propósitos do projeto fossem atingidos. Como propõe Raasch:

Para motivar os alunos é imprescindível analisar as formas de pensar e aprender, para assim, desenvolver estratégias de ensino que partam das suas condições reais, inserindo-os no processo histórico como agentes. Os educandos devem sentir-se estimulados a aplicar seus esquemas cognitivos e a refletir sobre suas próprias percepções nos processos educacionais, de modo que avancem em seus conhecimentos e em suas formas de pensar e perceber a realidade. Devemos ir além do cognitivo, precisamos avaliar a afetividade, pois à medida que o educando adere às propostas feitas, teremos, certamente, uma mudança de comportamento, o que pressupõe aprendizagem. (1999, p.16)

O presente trabalho apresentará a formação do grupo de estudos no Ensino Técnico Integrado no Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari e as percepções de duas acadêmicas dos cursos de Licenciatura em Química e Ciências Agrícolas, no planejamento e execução deste projeto.

METODOLOGIA

O presente trabalho orientou-se a partir das etapas seguintes: a) inicialmente os alunos participaram do processo de formação do grupo de estudos realizando sua inscrição. b) Cada grupo de alunos foram formados de acordo com o curso e turma, no qual estavam matriculados. c) Os conteúdos e os materiais foram selecionados de acordo com a necessidade dos alunos, considerando os conteúdos conceituais abordados durante as aulas. d) Para tal, os professores das respectivas disciplinas repassavam os conteúdos, as informações sobre a abordagem conceitual realizada em sala de aula para as monitoras do projeto.

A verificação da frequência dos alunos era realizada através de planilha com nome dos integrantes, campo para observações e acompanhamento do período de grupo de estudos pelas monitoras do Núcleo Pedagógico e pertencentes aos cursos de Licenciaturas do IFC Campus Araquari. Havendo falta não justificada por duas vezes consecutivas seriam contatados os responsáveis, além de registrar na ficha individual do estudante, com os mesmos procedimentos para as aulas regulares.

As atividades foram desenvolvidas num total de 12 horas semanais, sendo 10 horas destinadas ao atendimento nos grupos e 2 horas destinadas para as reuniões de planejamento entre as monitoras e os coordenadores do projeto. O quadro 1 apresenta a organização dos grupos conforme horário escolar e disponibilidade das turmas para atividade extraclasse.



Quadro 1 - Organização dos horários do grupo de estudos

Horários e Planejamentos do Grupo de Estudos					
PERÍODO	SEGUNDA	TERÇA	QUARTA	QUINTA	SEXTA
	1º Grupo	2º Grupo	3º Grupo	4º Grupo	
	30 vagas	30 vagas	30 vagas	30 vagas	
VESPERTINO 14h30-17h00	2ºs Anos Agropecuária	1ºs Anos Informática	1ºs Ano Química	1ºs Anos Agropecuária	Reunião para planejamento semanal, Monitorias

Fonte: dos autores.

Na intenção de diagnosticar as implicações quanto ao grupo de estudos formado, foi aplicado um questionário com perguntas abertas e fechadas

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário aplicado apresentou uma realidade bastante desafiadora para as monitoras do grupo de estudos. Quando questionados sobre o que percebiam do grupo de estudos? As respostas foram articuladas na seguinte ideia: “o momento de grupo de estudos é muito importante, pois nele conseguimos tirar nossas dúvidas, interagir com os colegas de sala e compartilhar conhecimentos”.

Na sequência foram questionados quanto às melhorias necessárias no grupo de estudos. Os alunos deixam claro a importância da presença dos professores. “Ter mais professores para tirar nossas dúvidas, ter mais momentos de grupo de estudos, pois uma tarde é pouco e ter um espaço maior, pois são muitos estudantes e mesmo falando baixo ainda interfere na concentração”.

Quanto às disciplinas que eles têm maior dificuldade, responderam: “Química, Física e Matemática”. Ainda afirmam que: “Os professores poderiam usar mais os laboratórios, tornar as aulas mais interativas e não usar tantos slides, pois não conseguem se concentrar e se torna uma aula cansativa”.

Finalmente foram questionados se a participação no grupo de estudos trouxe experiências ou benefícios na aprendizagem. As respostas apresentadas foram: “melhor desenvolvimento nas matérias, sentir mais segurança na hora da prova, resolver as listas de exercícios, organizar meu tempo livre para estudar, aproximou mais os colegas de sala e com a união dos colegas de sala não sentimos mais vergonha de falar para o professor que apresentamos dúvidas em certos assuntos”.

Analisando as respostas, alguns aspectos devem ser considerados: a importância do professor como agente de transformação, que dinamiza suas aulas e que catalisa todas as transformações posteriores como as atividades propostas, as discussões que podem surgir a partir das temáticas abordadas e propostas na sala de aula.

Outro aspecto significativo a interação proporcionada no grupo de estudos favorece o aprendizado, pois movimenta as ideias, fomenta discussões e dinamiza os conceitos científicos apresentados em sala de aula, proporcionando a integração e a identidade do grupo de estudos.

Ao iniciar o grupo de estudos no Ensino Técnico Integrado no Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, como monitoras vivenciamos todas as inseguranças, medos e dúvidas que os alunos apresentavam, pois, a maioria são de origem humilde, oriundos de escolas públicas que apresentam um ensino muito precário.

Alguns alunos nos relataram o desejo de pedir transferência para a antiga unidade escolar por não estarem acompanhando ou entendendo o assunto passado em sala de aula e que seus pais também compartilhavam da mesma ideia.

Então como monitoras do grupo de estudos pedimos uma chance de mostrar à eles que todos tinham condições de superar suas limitações, que a caminhada deles não seria fácil, mas com muito estudo, dedicação e o apoio de grupo de estudos, venceriam todas as batalhas, influenciando diretamente no desempenho escolar.



Em todos os momentos do grupo de estudos apesar da falta de apoio de alguns professores, em todos os momentos do grupo de estudos, conseguimos ajudar os alunos a desenvolverem o hábito de estudar, buscando o apoio dos professores para esclarecer suas dúvidas. Futuras observações poderão revelar a efetividade desse trabalho em longo prazo, no sentido de que o hábito de estudo seja de fato incorporado na trajetória estudantil

O curso de Licenciatura em Química e em Ciências Agrícolas que cursamos também é de suma importância, pois contribuem para entender a prática e, isso aponta para uma outra emergência: a de que os professores necessitam de um espaço de dialogicidade para refletirem suas práticas, e, assim, produzir ações coletivas a favor do processo ensino e aprendizagem

A prática do ensino e a dinâmica da sala de aula. No decorrer desses encontros percebemos a evolução de todos os alunos e a tranquilidade que apresentavam após cada encontro.

Um momento em especial que nos marcou muito, foi a tarde que reservamos para ouvir os alunos, conversamos sobre todos os assuntos inclusive a relação aluno – professor, o respeito que eles devem dedicar aos professores em todos os momentos e também o respeito que todos os professores devem ter com todos eles.

Em conversa com os pais destacamos a importância do apoio dos mesmos, pois todas dificuldades que seus filhos apresentavam eram normais, devido a diferença de ensino de uma escola para outra; e com a ajuda dos professores e a frequência regular no grupo de estudos todas essas dificuldades seriam superadas. Como podemos observar no questionário realizado com os estudantes do Grupo de Estudos esse projeto é de grande importância, pois conseguimos atingir nosso objetivo, de favorecer o aprendizado dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando todas as vivências proporcionadas enquanto monitoras do grupo de estudos, alguns pontos são pertinentes: a reflexão sobre diversos temas estudados em aula, a troca de experiência entre os alunos, a melhoria do desempenho dos alunos e a superação de dificuldades observadas ao longo do processo de ensino e aprendizagem.

Entendemos que se faz necessário enfatizar a importância de um professor comprometido com as ações capazes de vincular o ensino da química na realidade do cotidiano do aluno, no intuito de facilitar o processo de ensino e aprendizagem de todas as ciências em sala de aula. Outra emergência percebida no período de vivência com o grupo de estudos é da necessidade de professores que realizem ações diferenciadas que de fato provoque mudanças significativas no ensino, e que, por sua vez, conduzam uma formação, tanto de estudantes do como dos licenciados, que lhes dê condições para transformação da realidade em que estão inseridos

REFERÊNCIAS

BRASIL, U.; **10 dicas para formar um bom grupo de estudos**. Universia Brasil, Brasil, Jun. 2012. Disponível em <<http://noticias.universia.com.br/destaque/noticia/2012/06/21/944810/10-dicas-formar-um-bom-grupo-estudos.html>>. Acessos em 14 jan. 2015.

CHASSOT, Àttico Inácio, (1930); **Para que(m) é útil o ensino?** 2,ed.- Canoas: ULBRA, 2004

COLL, C & COLOMINA, R. (1996). **Interação entre alunos e aprendizagem escolar**. Em COLL, J. Palacios & A. Marchesi (Orgs), Desenvolvimento psicológico: Psicologia da Educação (pp. 298-314). Porto Alegre: Artes Médicas.

FERNANDES, E.; SANTOMAURO, B.; **Aula expositiva: o professor no centro das atenções**. Nova Escola, São Paulo, Ed. 246, Out. 2011. Disponível em <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZU6EhOhB-H0J:revistaescola.abril.com.br/formacao/aula-expositiva-professor-centro-atencoes-645903.shtml+&cd=3&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>>. acessos em 20 mar.2015.

RAASCH, L.; **A motivação do aluno para a aprendizagem**. Diário Oficial da União, Espírito Santo, Nº1299, 1999.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos, SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. Ijuí: Ed.Unijuí, 2010

VEIGA, I. P. A. (Orgs); **Aula: Gênese, Dimensões, Princípios e Práticas**. São Paulo: Papirus, 2008.



A EDUCAÇÃO ESPECIAL NA ESCOLA BÁSICA: CONTRIBUIÇÕES DOS EDEQS (2010-2014)

Luana Vier (IC)¹

Fabiane de Andrade Leite (PQ)²

Palavras-chave: Educação Especial. Autismo. Formação de Professores.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: A educação especial tem sido tema de reflexões e de compartilhamento de propostas de ensino na escola básica. Compreendendo a importância de investir maior tempo de estudos no processo de inclusão de alunos, apresentamos neste trabalho as contribuições para a educação especial das publicações realizadas nos encontros debates sobre o ensino de química –EDEQs ao longo dos últimos 5 anos. Consideramos este evento um espaço de debates, bem como de trocas de experiências inovadoras no ensino de química. A intenção desta escrita é promover compreensões acerca da importância na realização de pesquisas para a inclusão de alunos especiais na educação básica, de forma especial de alunos autistas. Constatamos que há um movimento de pesquisadores com relação a estes estudos, porém percebemos que a demanda é maior, tendo em vista que as escolas apresentam alunos incluídos há algum tempo.

INTRODUÇÃO

A educação inclusiva tem sido tema de debate cada vez mais frequente nos espaços de formação de professores, pois ao longo dos últimos anos a inserção de políticas públicas que promovem a inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais na escola têm sido intensificadas através das novas legislações. Essa nova demanda apresentada no contexto atual requer compreensão por parte dos professores acerca dos conceitos que perpassam a educação especial, a qual segundo Gonzáles pode ser definida como

[...] atendimento educacional dado as crianças e aos adolescentes que apresentam algum tipo de deficiência física, psíquica ou sensorial, ou que estão em situação de risco social ou de desvantagem por fatores de origem social, econômica ou cultural que os impedem de acompanhar o ritmo normal do processo de ensino-aprendizagem (GONZÁLEZ [et al], 2007, p.19).

No Brasil, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, em seu artigo 4º, inciso III, afirma que “é dever do Estado garantir atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com necessidades especiais, preferencialmente na rede regular de ensino”. Ainda nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Especial instituída pela Resolução 02/2001, reafirma essa proposição em seu artigo 7º apresentando que “o atendimento aos alunos com necessidades educacionais especiais deve ser realizado em classes comuns do ensino regular, em qualquer etapa ou modalidade da Educação Básica”. Para tanto, compreendemos o importante movimento de formação de professores, os quais precisam estar em constante aprimoramento para que consigam proporcionar a ajuda individualizada de que cada aluno necessita.

Sendo assim, apresentamos neste trabalho um estudo bibliográfico de abordagem qualitativa, sendo que em um primeiro momento buscamos analisar uma das modalidades da educação especial que se apresentam nas escolas, porém pouco constatada nos alunos, o autismo. Na sequência realizamos uma pesquisa nos artigos publicados nos últimos cinco anos nos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQs, os quais se configuram como espaços de significativas discussões de práticas e de pesquisas na área do ensino de Ciências e Química. Nesta etapa, buscamos nos títulos dos trabalhos apresentados na forma de comunicação oral ou pôster quais apresentavam estudos acerca da educação especial e/ou autismo.

1 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo. luaninhavier2010@hotmail.com.

2 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo.



A INCLUSÃO DE ALUNOS ESPECIAIS NA ESCOLA BÁSICA: O CASO DO AUTISMO

A área da educação especial trata de temas amplos, pois compreende diversas especificidades de situações que podem vir a ser atendidos na escola, entre as quais destacamos a inclusão de alunos com dificuldades visuais (DVs), Síndrome de Down e alunos autistas.

Para este estudo buscamos abordar a modalidade do autismo, a qual tem sido muito discutida e estudada nos dias atuais, tendo em vista que não é de fácil percepção pela comunidade a constatação de alunos autistas por ser um problema em que não é perceptível fisicamente, o que faz com que a verificação de casos de alunos com autismo seja obtido apenas ao longo do processo educacional, apenas em casos muito severos a constatação ocorre nos primeiros anos de vida.

Em um estudo histórico encontramos estimativas de que sempre existiram crianças com condutas autistas, crianças que viviam escondidas em si mesmas e esse fato despertou a curiosidade e preocupação de diversos estudiosos. A primeira avaliação clínica do autismo foi realizada pelo pediatra Leo Kanner, em 1943, baseado nas observações feitas com um grupo de 11 crianças, em que 8 eram meninos e as demais meninas.

A partir de então, os estudos realizados sobre o autismo nas mais diferentes áreas científicas resultaram em vários desdobramentos. Entretanto, ainda não existe um esclarecimento definitivo das causas do autismo. Para Gonzáles [et al.], o autismo é:

Uma síndrome que consiste em se isolar, estabelecer uma relação social inadequada e uma relação excepcional com os objetos. Há transtornos na linguagem e conduta motora repetitiva. Muitas crianças com autismo também são afetadas em seu funcionamento intelectual geral. Doença mental que se caracteriza por um isolamento severo e por respostas inapropriadas aos estímulos externos (GROSSMAN apud GONZÁLEZ [et al.] (2007, p. 226).

O autismo tem sido caracterizado como uma síndrome de origem comportamental, que não se encaixa no “desenvolvimento normal” da criança. Contudo, o diagnóstico irá se diferenciar de um paciente para o outro conforme for a abordagem teórica utilizada pelo profissional da saúde.

Como cada caso de autismo é diferente, acredita-se que muitos genes estão envolvidos, pois algumas crianças são mais suscetíveis a síndrome, algumas tem o cérebro e a comunicação entre os neurônios afetados. As complicações durante a gravidez, infecções causadas por vírus, alguns até acreditam que a contaminação por mercúrio e a sensibilidade a vacinas, também possam ser fatores externos que colaborem para o surgimento da síndrome.

O movimento de integração escolar de alunos com necessidades educacionais especiais começou a ganhar força no Brasil durante a década de 80, englobando atualmente uma política governamental que apoia e sustenta leis para que crianças e adolescentes diagnosticados com uma limitação física ou mental estejam inclusos e participem da comunidade escolar.

A inclusão escolar necessita elaboração e organização de recursos de acessibilidade e pedagógicos que eliminem as barreiras para uma total participação dos alunos em salas de aula considerando suas necessidades específicas. Diferentes das atividades realizadas no atendimento educacional especializado - AEE, que complementam e/ou suplementam a formação dos alunos sendo que não substituem o processo de escolarização.

Os profissionais da área da educação que vão em busca dos manuais que caracterizam o espectro autista, ficam apenas com tais concepções limitando-se apenas a categorização, podendo gerar o não conhecimento das outras extremidades do autismo como a constituição psíquica e do ser humano o lado afetivo, a subjetividade, o bem estar e a necessidade de formar um vínculo de segurança com outro indivíduo.

Grande parte do conhecimento sobre o autismo, especialmente na área da educação está relacionado com o comportamento dessas crianças e não com as possibilidades que os professores poderão vir a apresentar. Assim sendo, pode-se pensar que esses sujeitos sejam condenados por preconceitos dificultando ainda mais o trabalho dos professores, que devem compreender e ver o aluno autista como um todo. A percepção e a capacidade de escuta desses professores é fundamental para que possa ocorrer o processo de aprendizagem e a formação de vínculo positivo com qualidade.

Dessa maneira pode-se refletir em metodologias e materiais que contemplem novos olhares, novas formas de ouvir e novos planejamentos e estratégias de ensino-aprendizagem para esses professores. Sem jamais esquecer que



o vínculo, que se cria com o aluno é o de mediador do processo que possibilita e dinamiza o aprendizado e de forma saudável a formação de laços sociais.

Com esse propósito cabe destacar as contribuições dos estudos acerca da constituição do pensamento e da linguagem realizados por Vygotsky no início do século XX. O movimento apresentado por seu grupo de pesquisa apresenta para a sociedade da época discussões pertinentes para o processo de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Para esse estudo, destacamos as pesquisas realizadas a partir da interação pessoal, nestes Vygotsky investigou questões ligadas à psicologia infantil e as implicações pedagógicas que muito contribuíram para a educação especial. Vygotsky (2008) propõe o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal para ampliar a capacidade de se aprender uns com os outros. Para tanto, leva-se em conta a intervenção pedagógica rica em diversidade de materiais para compreensão prática da teoria como um dos caminhos a se considerar para se alcançar aprendizagens significativas e ricas conceitualmente.

Nesse sentido, o processo de inclusão escolar precisa de mudanças, de forma especial no que se refere a compreensão de como se dá a aprendizagem de alunos com necessidades especiais. A responsabilização pelo sucesso ou não da inclusão é direcionado para professores, porém compreendemos que trata de uma responsabilização maior de todo um sistema que precisa reconhecer a importância em promovermos ações de inclusão na escola.

A EDUCAÇÃO ESPECIAL E OS ENCONTROS DE DEBATES SOBRE O ENSINO DE QUÍMICA

No que se refere as contribuições para o ensino de Ciências e/ou de Química na escola básica destacamos a importância da realização dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQs ao longo dos últimos 30 anos, os quais trouxeram avanços significativos ao processo de ensinar e aprender na sala de aula. Destacamos que os encontros promovem compartilhamentos de pesquisas e trocas de experiências entre professores, o que denota uma formação compartilhada que potencializa o processo de ensino.

Para esse trabalho buscamos fazer um estudo dos trabalhos apresentados nos EDEQs a partir de 2010 no que se refere a educação especial, considerando que neste espaço de tempo ocorreram cinco encontros. Nestes é possível perceber a intensidade de pesquisas desenvolvidas na área de educação especial com vistas a contribuir para o trabalho docente.

Cabe destacar que, ao longo dos últimos 5 anos, tivemos a realização dos encontros em espaços diferenciados, tendo temáticas diversificadas, entre as quais destacamos currículo, narrativas, interdisciplinaridade e politécnica. Nossos estudos demarcam a possibilidade de publicação da área da educação especial em todos os eventos, o que apresentamos no quadro abaixo.

Quadro 1 - Artigos sobre Educação Especial nos EDEQs

EDIÇÃO	ANO	TOTAL DE ARTIGOS	ARTIGOS SOBRE EDUCAÇÃO ESPECIAL
30 ^a	2010	108	7
31 ^a	2011	*	*
32 ^a	2012	348	11
33 ^a	2013	256	1
34 ^a	2014	160	2

Fonte: dos autores. *Artigos não disponibilizados para pesquisa.

A pesquisa realizada evidenciou o número reduzido de publicações em cada edição acerca da temática da educação especial se compararmos ao total de artigos publicados, os quais não representam 10% do total em nenhum dos eventos realizados.

Na sequência buscamos elencar as categorias emergentes a partir da leitura dos trabalhos, as quais foram determinadas através de uma leitura mais aprofundada de cada texto disponível. Nesse caso, encontramos trabalhos que apresentam estudos relacionados a Metodologias de Ensino, Formação de Professores, Inclusão de Alunos Surdos e Inclusão de Alunos Cegos.



Quadro 2 - Categorias emergentes dos Artigos publicados

Categoria	Título Do Artigo	Edição Edeq
Alunos Surdos	O uso De Computadores no Ensino de Química: Uma Proposta de Inclusão de Alunos Surdos.	30 ^a
	A Comunidade Surda e seus Obstáculos de Aprendizagem.	30 ^a
	LIBRAS no Ensino de Química: A Parceria Professor E Licenciado no Desafio de Vivenciar a Inclusão.	32 ^a
	Dicionarização da Tabela Periódica em Libras.	32 ^a
	Graduandas de Química Licenciatura Promovem Inclusão de Alunos Surdos do Ensino Médio em Experimentos Práticos nos Laboratórios de Química da UNISC.	32 ^a
	EXPERIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO DE SURDOS: “Como Você Identifica Os Cheiros?”	32 ^a
Alunos Cegos	Contribuições no Processo de Ensino/Aprendizagem na Inclusão Social de Deficientes Visuais.	33 ^a
Metodologias de Ensino em Educação Especial	Jogos Educativos no Ensino de Química para Alunos com Dificuldades de Aprendizado em uma Turma Inclusa.	30 ^a
	Ensino Inclusivo: Pesquisa e Desenvolvimento de uma Tabela Periódica Adaptada a Pessoas com Necessidades Especiais.	30 ^a
	Atendimento aos Alunos Portadores de Necessidades Especiais de Educação nas Monitorias Realizadas Através do PIBID	30 ^a
	Diferentes Metodologias de Ensino na Inclusão de Um Aluno com Necessidades Especiais no Ensino Regular.	32 ^a
	Tecnologias na Educação e Inclusão.	32 ^a
	Inclusão de Estudantes com Necessidades Especiais e O Ensino de Química Com a Ação do PIBID/CAPES/UPF.	32 ^a
	Produção de Materiais Adaptados: Compreendendo a Importância da Educação Inclusiva na Formação De Professores de Química.	32 ^a
	Química e Alteridade: O Uso de Diferentes Metodologias para o Processo de Ensino e Aprendizagem no Paradigma da Inclusão.	34 ^a
Formação Docente para Inclusão	A Educação Inclusiva: Questionamentos, Desafios e o Compromisso da Prática Docente.	30 ^a
	Perspectiva Dialógica de Inclusão em Pesquisa no Terceiro Ano do Ensino Médio.	30 ^a
	Inclusão X Exclusão: na Educação Básica.	32 ^a
	Prática Docente para uma Educação Inclusiva: Um Desafio Sócio – Cultural.	32 ^a
	Diagnóstico da Inclusão em Escolas da Rede Pública de Santa Maria.	32 ^a
	Experiências de Ensino e Aprendizagem: Uma Reflexão Sobre Inclusão e Acessibilidade na Química.	34 ^a

FONTE: Vier, 2015.

Na leitura dos trabalhos percebemos as preocupações de pesquisadores da área em promover discussões acerca da Educação Especial o que evidencia um movimento importante na realização de pesquisas sobre o tema. Tais publicações constituem-se como materiais importantes para a compreensão de como tem sido realizado o trabalho em sala de aula com vistas a incluir alunos com necessidades educacionais especiais, bem como as concepções dos professores acerca da inclusão em sala de aula.

Quanto aos trabalhos que apresentam contribuições na inclusão de alunos com deficiência auditiva – alunos surdos, percebemos que estes se concentraram ao longo do 30º e 32º encontros, os quais não se concentram a um grupo de estudos específicos, tratam de trabalhos que realizaram pesquisas acerca das dificuldades encontradas por esses alunos



nas escolas regulares, o estudo de instrumentos que venham a auxiliar o trabalho do professor, como o computador ou a própria dicionarização da tabela periódica.

Para as dificuldades enfrentadas por alunos com deficiência visual – DVs, encontramos um trabalho no 33º EDEQ, o qual corresponde as possibilidades de inclusão destes na sala de aula com relação a potencializar a aprendizagem de todos os alunos de forma coletiva. Porém percebemos que a demanda de informações acerca esta especificidade é grande, pois os alunos com DVs não apresentam problemas cognitivos sérios que venham a problematizar o processo de aprender, ou seja, basta o compartilhamento de experiências de trabalho para que possamos enriquecer o processo metodológico em sala de aula.

Os trabalhos que apresentaram maior incidência de pesquisa são gerais no que se refere a educação especial tratando dos processos metodológicos para inclusão, isso significa que nestes podem se enquadrar as dificuldades enfrentadas com o autismo. Essa especificidade não está explícita nos trabalhos, pois todos se reportam à educação especial e à inclusão, não diferenciando os problemas que podem aparecer na sala de aula.

Entre as categorias propostas destacamos a da formação docente, nossa preocupação especial, considerando que há preocupação com as concepções dos professores acerca da temática e os cuidados em promover espaços de discussão para o compartilhamento de experiências didáticas.

Em nossas práticas na universidade temos compartilhado de momentos de diálogos sobre a educação especial, em especial nos componentes curriculares específicos como o de Educação Inclusiva e o de Libras. Esses espaços são momentos significativos para nossa formação, pois reconhecemos que até estes serem propostos em nosso currículo nossas compreensões acerca da educação especial estava limitada aquela realizada em espaços específicos de ensino como as APAES – Associações de Pais e Amigos dos Excepcionais, as quais encontram-se em diversos municípios e têm realizado um trabalho de acompanhamento e de ensino a esse alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O debate em relação ao tema da educação especial é amplo na sociedade. No entanto, o que se observa ainda é que existem obstáculos referentes à inclusão educacional do aluno na escola regular, em especial, dos alunos com autismo, isso ocorre tendo em vista a falta de informações a respeito.

Para que este processo seja cada vez mais intenso nas escolas, faz-se necessário intensificar espaços de formação de professores, dos quais destacamos os EDEQs. Cabe a nós, participantes destes encontros possibilitarmos essa discussão sempre presente, pois as demandas na escola básica é recorrente.

Destacamos neste trabalho o potencial dos trabalhos já publicados, o que nos permitiu verificar as áreas mais estudadas sobre o tema da educação especial e, nesse sentido, reforçar a importância em permanecermos nessa discussão a fim de contribuir para a inserção de crianças com necessidades especiais na escola, afinal não formamos, ou pelo menos, não desejamos formar alunos iguais, sendo assim precisamos compreender a sala de aula como um espaço das diferenças, partindo dessa compreensão de que todos somos diferentes e precisamos conviver com nossas diferenças para aprendermos a ser pessoas melhores na sociedade.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional Nº 9394/96**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em 09 de junho de 2015

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Res CNE/CEB 2/2001.

FELICIO, V. C.. **O Autismo e o Professor**: Um Saber que Pode Ajudar. Bauru, 2007.

GONZÁLEZ, Eugenio et al. **Necessidades Educacionais Específicas**: Intervenção Psicoeducacional. 1.ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.

LÜDKE, J. P. R. **Autismo e Inclusão na Educação Infantil**: Um Estudo Sobre as Crenças dos Educadores. Porto Alegre, 2011.

RAMOS, R. **Passos Para a Inclusão**: Algumas Orientações Para o Trabalho em Classes Regulares com Crianças com Necessidades Especiais. 5. Ed. São Paulo: Cortez, 2010.



EXPERIMENTAÇÃO DIDÁTICA: SANEAMENTO AMBIENTAL

Rildo Goulart Peres (IC)¹

Flavia Maria Teixeira dos Santos (PQ)²

Palavras-Chave: Unidade Temática. Experimentação Didática. Saneamento Ambiental.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP.

Resumo: A experimentação didática da Unidade Temática sobre Saneamento Ambiental foi aplicada em uma turma de PROEJA durante o estágio curricular do Curso de Licenciatura em Química, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a fim de provocar na comunidade a reflexão sobre os diferentes fatores que interferem na preservação da qualidade das águas e do ambiente como um todo, levando a sistematizar informações relevantes para a compreensão e solução dos problemas existentes. A experimentação didática foi desenvolvida no Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Canoas por meio da metodologia expositiva-dialogada incluindo uma prática-expositiva abordando os processos de tratamento da água distribuída pela CORSAN na cidade de Canoas.

INTRODUÇÃO

O Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS)-Campus Canoas está situado na Rua Dra. Maria Zélia Carneiro de Figueiredo, 870-A, sendo vinculado à Reitoria do IFRS, com sede na cidade de Bento Gonçalves. O IFRS oferece o Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA) que tem como perspectiva a proposta de integração da Educação Profissional à Educação Básica, buscando a superação da dualidade trabalho manual e intelectual, assumindo o trabalho na sua perspectiva criadora e não alienante.

O curso PROEJA atende duas turmas no turno noturno com 15 alunos em cada uma. A disciplina de Química possui uma carga horária de 5 horas semanais. A experimentação didática foi aplicada nas aulas de Química com a junção de duas turmas. Quanto aos alunos, a maioria é do sexo feminino com famílias constituídas e que buscam uma outra fonte de renda. As aulas são prejudicadas por causa da falta de segurança noturna na área em torno do IFRS-Campus Canoas, pois os alunos saem da escola mais cedo para evitarem assaltos na parada de ônibus.

A experimentação didática (SANTOS, 2007) foi aplicada durante o estágio curricular do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) desenvolvido pelo primeiro autor, que também exerce atividade profissional na Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) como Conselheiro de Educação Ambiental da Região do Vale dos Sinos. Assim, parte das constatações que serão relatadas advém das experimentações didáticas realizadas com as escolas da rede de ensino da cidade de Canoas. Além disso, a experimentação realizada no IFRS-Campus Canoas envolveu a utilização de material informativo de educação ambiental da CORSAN adaptado para a turma na qual a experiência foi realizada.

REFERENCIAL TEÓRICO

Os estudantes, de forma geral, fazem uma dissociação entre a Química e o seu cotidiano, não realizando o raciocínio científico sobre as situações que ocorrem ao seu redor. Gallo (2009) atribui este fato à realidade do ensino contemporâneo priorizar a compartimentalização do conhecimento e a especialização do saber dificultando o entendimento da totalidade do conhecimento global sobre a realidade do aluno, e defende a abordagem sob a perspectiva da interdisciplinaridade, começando o processo educacional a partir da realidade que o aluno vivencia em seu cotidiano.

A CORSAN tenta, através de palestras e materiais distribuídos, mostrar a importância da preservação do ambiente e, por consequência, melhorar a qualidade de água distribuída. Isso envolve mudanças de hábitos, o que para um adulto pode ser custoso ou até impossível, é diferente para o jovem que tem mais disposição em fazer o que é ambientalmente correto. No entanto, a procura por palestras por parte das escolas ocorre em datas comemorativas ao meio ambiente ou água. Nessas datas percebem-se os problemas de aprendizagem dos alunos sobre assuntos que estão presentes no

1 Companhia Riograndense de Saneamento. Rua Frei Orlando, 115, Centro, Canoas, RS. rgperes@terra.com.br.

2 Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Paulo Gama, 110, Prédio 12 201. Porto Alegre, RS.



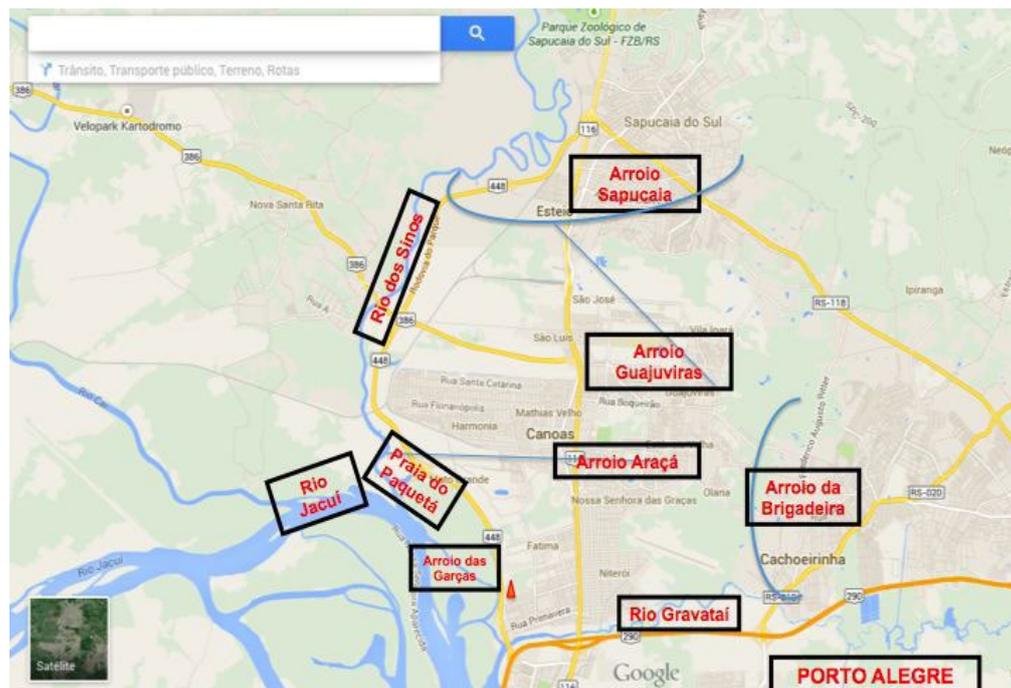
seu cotidiano como, por exemplo, de onde vem a água tratada, o que é esgoto cloacal e esgoto pluvial, para onde vão os resíduos do lixo, etc. De forma similar, a compartimentalização do saber na escola também afeta a forma que a sociedade aborda os problemas, pois são tratados de forma não interdisciplinar como deveria ser abordado o ambiente em que vivemos.

É perceptível a dificuldade que os professores têm em abordar assuntos como saneamento básico e tratamento de água, que envolvem conhecimentos de Química. Lopes, Kruger e Del-Pino (2000) discutem que os professores de química têm formação universitária em licenciaturas como biologia, física e ciências e até formação em cursos técnicos. No entanto a formação docente não seria o único fato que dificulta o aprendizado em química como abordam os autores, pois as condições precárias para a docência privilegiam metodologias centradas no uso de livros didáticos padrão, sem incentivar atividades de aperfeiçoamento profissional. Desta forma por desconhecerem o processo de tratamento de água os professores não consomem água da torneira por duvidar da sua qualidade, confiando a sua saúde em águas minerais transportadas muitas vezes de forma inadequada.

METODOLOGIA

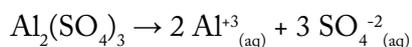
As aulas abordaram o Saneamento Ambiental no município de Canoas através da metodologia expositiva-dialogada. Foi apresentada a identificação dos arroios e rios que fazem parte da hidrografia da cidade (Figura 1), a qualidade e o tratamento da água, o sistema de tratamento de esgoto e o impacto dos resíduos gerados pelas residências no meio ambiente.

Figura 1 - Hidrografia do município de Canoas



Fonte: Imagem obtida a partir do Google Maps

Dias (2015) cita que a água tratada que consumimos em casa passa por etapas durante o seu tratamento, sendo que em uma dessas etapas é utilizado um sal, o sulfato de alumínio. Por se tratar de um sal, o sulfato de alumínio apresenta diversas características que os outros representantes desse grupo inorgânico também apresentam. Quando em contato com a água ele dissolve e sofre o processo de dissociação, representado pela equação a seguir:



O sal apresenta a característica de aderir-se às impurezas sólidas em suspensão presentes na água, facilitando com que o processo de decantação seja realizado com mais agilidade e eficácia.



A explicação sobre o tratamento de água através da metodologia prática-expositiva buscou mostrar como a Química está presente nos processos de captação, floculação e cloração relacionando esses processos com os conceitos químicos de ligações intermoleculares, dissolução de sais, caráter ácido-base e oxidação-redução. Esta metodologia forneceu os estudantes informações sobre o município a fim de que eles possam desenvolver uma visão crítica construtiva da realidade na qual estão inseridos.

A aula prática-expositiva foi realizada em sala de aula simulando o processo de tratamento de água utilizado pela CORSAN. Durante a aula de contextualização da hidrografia do município de Canoas foi apresentado o aspecto físico da água do Arroio das Garças destacando as impurezas presentes nesta amostra. Foi adicionado 3,0mL de sulfato de alumínio a 1% e agitado com força durante um minuto e após mais lento até formar o floco visível. Esta amostra foi filtrada no funil de PVC com algodão para simular a filtração e comparada com a água do rio sem tratamento (Figura 2).

Figura 2 - Prática-expositiva do tratamento de água



Fonte: Fotografado pelo autor.

Os alunos foram questionados sobre a potabilidade da água tratada na sala de aula, pois para que a interpretação do fenômeno (ou resultado experimental) tenha sentido para o aluno, “é desejável manter essa tensão entre teoria e experimento, percorrendo constantemente o caminho de ida e volta entre os dois aspectos” (MORTIMER, MACHADO e ROMANELLI, 2000, p. 277). Por apresentar um aspecto límpido e transparente os alunos entenderam que era uma água apta para ser consumida. Foi discutido que a água não era potável, pois ainda não tinha sido clorada o que eliminaria agentes patogênicos relacionando com o consumo de água de poço artesiano, fato muito comum na cidade de Canoas.

Durante a experimentação didática também foram abordados problemas com a destinação inadequada de resíduos domésticos por não praticarem a coleta seletiva. Na coleta seletiva, os materiais que podem ser reciclados devem ser separados previamente na fonte geradora, ou seja, nas residências. No caso da coleta seletiva de resíduos secos recicláveis (papéis, plástico etc.) devem ser separados dos resíduos orgânicos (restos de carne, frutas, verduras e outros alimentos). Este procedimento de separação correta é muito importante para evitar a contaminação dos materiais reaproveitáveis, favorecendo o seu retorno ao ciclo produtivo e diminuindo os custos de reciclagem e o impacto no ambiente (CANOAS, 2010).

A origem do esgoto pode ser, além de doméstica, pluvial (água das chuvas) e industrial (água utilizada nos processos industriais). Se não passar por processos de tratamento adequados, o esgoto pode causar enormes prejuízos à saúde pública pela transmissão de doenças. Estes resíduos podem, ainda, poluir rios e fontes, afetando os recursos hídricos e a vida vegetal e animal (CORSAN, 2015). Um destes poluentes é o descarte do óleo de cozinha usado no ralo da pia, no



vaso sanitário e no lixo orgânico, pois esses destinos incorretos levam à contaminação dos mananciais aquáticos e do solo. A alternativa ao despejo seria a coleta em garrafas PET (FOGAÇA, 2015) e encaminhar para empresas que utilizem como matéria prima no seu processo produtivo como por exemplo fabricação de sabões e biodiesel (TOMAZ et al, 2013). O planejamento de um sistema de esgoto tem objetivos fundamentais: a saúde pública e a preservação ambiental.

Através da rede coletora pública, o esgoto cloacal sai das residências e chega à estação de tratamento, denominada ETE. Os moradores devem fazer a sua parte realizando a ligação da sua residência à rede coletora para contribuir com a saúde pública e a recuperação ambiental.

Figura 3 - Diferenças de Esgoto pluvial e cloacal



Esgoto Pluvial

Esgoto Cloacal

Fonte: Fotografado pelo autor.

A rede coletora de esgotos é diferenciada para pluvial e cloacal (Figura 3). Na rede coletora da CORSAN (Cloacal) são retirados materiais que alguns moradores colocaram obstruindo a tubulação causando transtornos a população (Figura 4). Depois da explanação os alunos questionaram e tiraram dúvidas de situações que ocorrem ou que ocorreram com eles, assim como uma avaliação qualitativa sobre a impressão da aula.



Figura 4 - Resíduos retirados da rede de esgoto cloacal da CORSAN em Canoas



Fonte: Fotografado pelo autor.

O material utilizado no projeto foi elaborado e cedido pelo Conselho de Educação Ambiental da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN), Superintendência da Regional dos Sinos (SURSIN).

RESULTADOS

Não foi possível analisar as impressões dos alunos sobre os conteúdos abordados, pois estes não ficaram até o final da aula. A apresentação iniciou com a presença de 25 alunos e terminou com 4 participantes. O motivo alegado pelos alunos foi a falta de transporte público e a insegurança para aguardar o coletivo. Para contornar esse contratempo foi encaminhado para a professora das turmas uma pergunta – O que acharam da palestra?

Os alunos responderam ($N_T=12$) informando que gostaram das dicas, alguns iriam buscar informações sobre o sistema de coleta seletiva do município para verificar o cronograma do caminhão. Outros responderam que não iriam mais despejar óleo de cozinha na pia, separando em garrafa PET e entregando para uma empresa de coleta desse resíduo.

Todos os alunos responderam que iriam entrar em contato com a CORSAN para obtenção do benefício da redução da tarifa e solicitar a ligação do esgoto a rede coletora para não despejarem mais os resíduos das fossas, contaminando o ambiente. Os alunos solicitaram através da pergunta o produto biológico que indiquei para substituir a soda cáustica na limpeza das caixas de gordura e de fossas. Demonstrando assim a preocupação em utilizar um produto químico que oferece riscos a quem o manuseia e ao ambiente.

Estes resultados demonstram que os moradores estão preocupados com o ambiente de forma que ele seja “ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida” (BRASIL, 1988).

De todas as respostas fornecidas pelos alunos, a que particularmente destaco foi a motivação em abolir o uso de água mineral pois não sabiam da complexidade do tratamento de água e que passariam a tomar da água da torneira.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Organização do texto: Juarez de Oliveira. 4. Ed. São Paulo; Saraiva, 1990. 168 p. (Série Legislação Brasileira).
- CANOAS. Prefeitura Municipal. **Guia de orientação sobre a nova coleta seletiva de Canoas**. Folder Coleta seletiva, 2010. Disponível em: < http://www.canoas.rs.gov.br/uploads/midia/1936/Guia_Coleta_Seletiva_Compartilhada.pdf>. Acesso em: 10 ago 2015.



3. CORSAN. **Material de apoio do multiplicador ambiental**. Assessoria de Educação Ambiental, Companhia Riograndense de Saneamento, 2015.
4. DIAS, D. L. **Sulfato de alumínio**. Brasil Escola, Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/sulfato-aluminio.htm>>. Acesso em: 10 ago 2015.
5. FOGAÇA, J. **Reciclagem de óleo de cozinha usado**. Brasil Escola. Disponível em: < <http://www.brasilecola.com/quimica/reciclagem-oleo-cozinha-usado.htm>>. Acesso em: 08 ago 2015.
6. GALLO, S. **Currículo: entre disciplinaridades, interdisciplinaridades... e outras ideias**. In: SILVEIRA, E. da (org.). Currículo: conhecimento e cultura – Programa Salto para o Futuro. Ministério da Educação, Secretaria da Educação a Distância, Ano XIX, N.1, Abr. 2009.
7. LOPES, C. KRUGER, V. DEL-PINO, J. C. **Educação continuada de professores de Química no Rio Grande do Sul**, Brasil. Educación Química 11, p. 214-219, 2000.
8. MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. **A proposta curricular de Química do estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos**. Química Nova, 23(2), p 273-283, 2000.
9. SANTOS, F. M. T. **Unidades temáticas - produção de material didático por Professores em formação inicial**. Experiências em Ensino de Ciências (UFRGS), v. 2, p. 1-12, 2007.
10. TOMAZ, C, et al. Destinação correta do óleo de cozinha. In: CONGRESSO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE, X, 2013, Poços de Caldas. **Anais Congresso nacional de Meio Ambiente de Poços de Caldas**. Poços de Caldas: ISSN ON-LINE Nº 2317-9686. V. 5, N. 1, 2013. Trabalho Nº 146.



PREPARO DE UM BOLO: ORGANIZADOR PRÉVIO DE UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE CÁLCULOS QUÍMICOS

Gabriela Bordin (IC)¹

Cláudia Salvallaggio (IC)

Ana Paula HarterVaniel (PQ)

Palavras-chave: Experimentação. Contextualização. Proporção.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: O presente artigo relata como ocorreu a organização e implementação de uma proposta metodológica para o ensino de cálculos químicos, organizada com o objetivo de tornar a química mais atrativa aos estudantes, visando com isso alcançar uma aprendizagem significativa dos conteúdos. Para tanto, foi elaborado um material potencialmente significativo contendo diversos textos, atividades experimentais e de sistematização. O organizador prévio que foi utilizado para tratar da questão de proporcionalidade, inerente ao estudo de cálculos químicos, foi a receita de um bolo. Este material foi elaborado pelos(as) acadêmicos(as), professoras bolsistas com auxílio da professora coordenadora do PIBID/ Química/ UPF, durante o primeiro semestre de 2015, e aplicado neste período, em duas escolas públicas do município de Passo Fundo/ RS. Como forma de avaliação dos conteúdos trabalhados, foi aplicado um pequeno questionário, na forma de questões de pós teste, aos estudantes e professores envolvidos.

CONTEXTUALIZANDO AS AÇÕES ATRAVÉS DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Atualmente, o que se encontra na maioria das escolas é uma concepção mecânica da educação, em o principal objetivo dos professores é “transferir conhecimento” e a principal tarefa dos estudantes é memorizar, decorar fórmulas e nomenclaturas, bem como saber resolver exercícios com respostas objetivas e prontas. Assim, não se leva em conta o que o estudante construiu e avançou durante o processo de ensino e aprendizagem.

Como exemplo, tem-se a situação em cálculos químicos em que o processo matemático é realizado, mas não ocorre a interpretação dos resultados obtidos nem a relação dos conceitos e leis da química e ainda o fenômeno que gerou o cálculo não é identificado, mas apenas a reprodução de uma matemática mecanizada. Assim, surge o questionamento: Quem (é)são (o)os culpado(o)s? Muitas tentativas de respostas podem ser sugeridas mas o que se ouve muitas vezes é que o atual sistema de ensino não oferece muitas ferramentas para que o professor possa inovar em suas aulas, bem como se aperfeiçoar em sua área. Todavia, isso não deve fazer com que o professor se acomode e reproduza o ensino mecânico.

O principal desafio, que motivou esta proposta metodológica, é romper com esta forma de ensino e avançar no sentido de uma aprendizagem que seja mais significativa para o estudante, considerando o que este já sabe e o que precisa saber para aprimorar e ampliar seu conhecimento. Moreira (2012) em seu artigo: *O que é afinal aprendizagem significativa?* apresenta uma discussão sobre a teoria de Ausubel, em que destaca que aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não-arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Caracteriza-se pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não-litera e não-arbitrária. Sendo este conhecimento foi denominado de subsunçor ou ideia-âncora, que é relevante a nova aprendizagem e que pode ser um símbolo já significativo, um conceito, uma proposição, um modelo mental, uma imagem. (Moreira, 2012, p.2).

Para que o objetivo de uma aprendizagem significativa seja alcançado com êxito, Moreira (2012) destaca que o que mais influencia em uma aquisição significativa de novos conhecimentos é a clareza, a estabilidade e a organização do conhecimento prévio e que isto se dá através de um processo interativo. Nota-se, no texto do autor um destaque nas palavras “processo interativo”, ressaltando a importância do professor como mediador entre conhecimento e aluno, fornecendo as ferramentas necessárias à construção da aprendizagem, e não apenas transferindo o que sabe. Permitindo

1 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo –RS. 143667@upf.br.



assim ao estudante se tornar protagonista do processo de construção do conhecimento. Relevante ainda o destaque de que uma aprendizagem significativa não é aquela que o estudante nunca irá esquecer.

Assim, elegemos as proporções no preparo de um bolo como um organizador do conhecimento prévio, principalmente no que concerne as questões de proporcionalidade, para o estudo de cálculos químicos.

CONSTRUÇÃO DO MATERIAL POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVO

Elaborou-se durante o primeiro semestre de 2015 um material potencialmente significativo pelo grupo de bolsistas PIBID/ Química/ UPF, que envolve professoras de química de escolas públicas de Passo Fundo-RS, professora coordenadora e acadêmicos(as) do curso de química da Universidade de Passo Fundo. De acordo com Moreira (1999b), o material potencialmente significativo é aquele que é relacionável ou incorporável à estrutura cognitiva do aprendiz, de maneira não-arbitrária e não-literal.

Considerou-se também a visão de Madalena Freire (2008), que afirma que o desafio de todo educador é conhecer o que planeja e para quem o faz- conhecer o conteúdo da matéria e o conteúdo dos sujeitos da aprendizagem. Levou-se em conta as dificuldades, habilidades e conhecimentos prévios dos estudantes envolvidos no estudo (2008, p. 172). O referido material foi elaborado com base em leituras e pesquisas de diversos autores, feitas por todos os envolvidos, tendo o cuidado de inserir atividades de sistematização com foco no fenômeno químico e não apenas no cálculo, atividades experimentais relevantes e de fácil interpretação e, ainda, textos sobre assuntos relevantes ao tema.

DESENVOLVENDO O TRABALHO COM CÁLCULOS QUÍMICOS

O material referido foi aplicado em duas das escolas participantes do projeto PIBID/ Química/ UPF, com turmas de 2º ano do Ensino Médio. Pensa-se que uma boa aula é aquela em que o aluno interage, dá suas opiniões e expõe seus conhecimentos prévios, estando estes corretos ou não. Assim, no decorrer de todas as aulas com o material potencialmente significativo, instigou-se os estudantes para que desenvolvessem a criticidade, questionando, interagindo para construção do conhecimento científico. Tendo em vista o que foi descrito por Moreira (1999b), propôs-se como organizador prévio, para o estudo de cálculos químicos, as proporções no preparo de um bolo. Iniciou-se passando uma receita fictícia padrão, que segue: 3 xícaras de farinha, 4 ovos, 1 copo de leite, 1 xícara de açúcar e 1 colher de fermento em pó.

Com isso, identificou-se que a receita traz ingredientes e suas quantidades. Após, foram feitas algumas perguntas para fomentar a discussão e construção do conhecimento. Levantou-se questões como “se dobrarmos a quantidade de ovos na receita, quantos bolos poderão ser feitos?”, “se removermos algum dos ingredientes, poderá ser feito o mesmo bolo?”, entre outras perguntas, sendo que estas foram organizadas com o objetivo de enfatizar a importância das proporções e das quantidades em reações e experimentos químicos.

Assim inseriu-se que no cálculo estequiométrico (tema de estudo) tem-se uma situação similar. Para resolvê-lo, é necessária uma receita (procedimento da reação) que forneça os ingredientes (reagentes e/ ou produtos) e suas quantidades (coeficientes estequiométricos da reação). A fim de romper com a analogia de uma receita de bolo com um procedimento experimental, enfatizou-se que as quantidades em uma reação não podem ser dadas em xícaras, copos e etc. Para tanto foi inserido o conceito de unidades, que representem quantidades e, não apenas que sejam correspondentes a valores que podem ser conhecidos, como massa em g e kg, mas, que também em muitos casos, são muito pequenas, sendo assim a ideia de quantidade de matéria (mol) e número de mol foi discutida.

Os demais conteúdos foram trabalhados a partir das ideias inicialmente construídas objetivando, desta forma, mostrar que existe relação entre os conteúdos e conceitos e um conhecimento é necessário para construção do próximo. Nas atividades experimentais, buscou-se instigar a investigação científica, realizando antes e depois da realização de cada atividade questionamentos acerca do que os estudantes já sabiam ou haviam observado. Utilizando questões como “o que você espera que irá acontecer com a massa dos reagentes após a reação? Porque?”.

As atividades de sistematização, visavam sempre explorar o pensamento crítico dos estudantes, propondo problemas para serem resolvidos com base em seus conhecimentos adquiridos na disciplina, visando o fenômeno químico envolvido, e não apenas o procedimento puramente matemático.



ANÁLISE DOS RESULTADOS

Considerando a importância de avaliar periodicamente a aprendizagem, e não apenas a resolução de problemas em uma prova final, elaborou-se um pós teste com o objetivo de se ter uma avaliação, tanto qualitativa quanto quantitativa do trabalho com o material potencialmente significativo. Este foi organizado com questões cujas alternativas de respostas eram sim ou não, com espaço aberto para comentários, se assim o desejassem, em cada questão.

A fase da análise de dados e informações constituiu-se em momento de grande importância, especialmente numa pesquisa de natureza qualitativa (MORAES, 2006). Utilizou-se a análise textual discursiva, como ferramenta analítica, para análise dos resultados da pesquisa que foi realizada com 28 estudantes do 2º ano do Ensino Médio de duas escolas, 9 estudantes da Escola 1 (E1) e 19 estudantes da Escola 2 (E2), participantes do subprojeto PIBID/ Química/ UPF.

A análise textual discursiva compreende uma metodologia de análise de dados qualitativos que tem por finalidade produzir compreensões sobre discursos e fenômenos, inserindo-se entre os extremos da análise de conteúdo e análise de discurso. Ainda, pode ser uma importante metodologia de análise de dados, visto que oportuniza o reconhecimento do significado que o outro atribui ao momento que está vivenciando (MORAES, 2011).

A primeira pergunta tratava da visão dos estudantes sobre a importância de relacionar os conteúdos com o seu cotidiano, na E1 somente um respondeu que “não”, mas não comentou a resposta. Os demais estudantes responderam “sim” com justificativas como “*identificamos o que passamos no dia a dia*”, “*mais facilidade de interpretar e depois lembrar do que se relaciona com o meu cotidiano*”, “*pois praticamente todas as nossas ações envolvem a Química. É bom saber porque as reações ocorrem no cotidiano*”.

Na E2, um estudante deixou a questão em branco, os demais responderam “sim” com comentários como “*faz com que a gente entenda melhor a Química do nosso cotidiano*”, “*porque é importante saber como a Química está envolvida na nossa vida para aprendermos mais*”, “*os alunos tem muito mais facilidade com o conteúdo quando ele é envolvido com situações cotidianas*”, “*agüça o interesse do aluno no aprendizado*”, “*porque assim não vemos que estamos na escola estudando Química e achando que é desnecessária para a vida*”.

Analisando os comentários pode-se perceber que é de grande valia o aprendizado a partir de fatos cotidianos. Os estudantes se sentem mais seguros em debater sobre assuntos que já vivenciaram ou ouviram falar. Com relação as atividades experimentais todos responderam que consideram importante a relação dessas com o conteúdo, relatando que assim aprendem melhor o que foi discutido em sala de aula. Como pode-se perceber na fala do estudante da E2 “*é a parte que mais facilita a aprendizagem, pois estamos vendo acontecer, não apenas na teoria*” e do estudante da E1 “*com a prática aprendemos mais, porque estamos vendo o que acontece ali na hora, não só na imaginação*”.

A partir dos comentários pode-se inferir que em ambas as escolas as atividades experimentais auxiliaram na maior motivação e no envolvimento dos estudantes na busca pela construção do conhecimento e que a contextualização também foi utilizada como forma de tornar a aprendizagem mais próxima auxiliando na melhor compreensão dos fenômenos e da teoria. A investigação a partir de fatos cotidianos é um fator essencial no processo de evolução conceitual dos alunos (ZULIANI, 2006).

Em muitas das aulas da disciplina de Química nestas escolas tem-se a presença dos acadêmicos bolsistas do PIBID. Quando questionados se essa presença é importante e trouxe mudanças a grande maioria respondeu “sim” com comentários “*na minha turma não teve, porém acho importante*”, “*eu acho importante, pois eles compartilham seus conhecimentos, mas na nossa sala de aula não há presença de pibidianos devido a carga horária*”, “*sim eles trazem novas matérias e experimentos diversificando nossas aulas deixando-as mais interessantes*”, “*sim, como eles estão sempre estudando passam o conhecimento para nós, se há dúvida eles vão atrás trazem para nós. Acho bem importante, um aprendendo com o outro*”.

Através destes depoimentos percebe-se que os acadêmicos bolsistas além de ajudar a sanar as dúvidas dos estudantes, auxiliam na construção do conhecimento, na realização das atividades experimentais e participam da busca por tornar a sala de aula um ambiente de companheirismo. O projeto PIBID oferece aos educadores em formação o acesso à escola, de forma que desenvolvam atividades significativas aos educandos, relacionadas com situações-problema do seu cotidiano, resultando num aprendizado, tanto ao educador em formação como ao educando da escola básica (BURCHARD E SARTORI 2011).

Na pergunta 4 do questionário foi solicitado que resolvessem um cálculo estequiométrico envolvendo a combustão do magnésio metálico. A questão foi dividida em letra a, em que se questionava o valor em massa de gás oxigênio, $O_{2(g)}$



necessário para reagir com uma massa conhecida magnésio metálico e letrab, a massa de óxido de magnésio, $MgO_{(s)}$ obtida pela reação entre massas conhecidas de magnésio metálico e de gás oxigênio, $O_{2(g)}$ em que um destes estava em excesso.

Para a letra “a”, dos 28 respondentes, apenas dois erraram, os demais (26) acertaram a questão. Já na letra “b” todos responderam de forma inadequada, sendo que 22 estudantes apenas somaram as massas de $Mg_{(s)}$ e $O_{2(g)}$ e 6 deles só realizaram o acerto dos coeficientes estequiométricos da equação. Observa-se uma grande dificuldade em conseguirem transpor os conhecimentos trabalhados e que mesmo com a aplicação de um material diferenciado, quando se tem cálculos mais elaborados para que envolvem o conceito de reagente limitante e, a grande maioria não responde de forma adequada e não sabe resolver.

Na pergunta sobre o que aprenderam de mais importante, 3 estudantes não responderam, os outros comentaram “que eles estão presentes na fabricação de produtos, na indústria”, “fazer o balanceamento, calcular a massa, etc.”, “experiência das balanças”, “aprendi a diferenciar átomos de moléculas, e o que tem nos reagentes tem nos produtos”, “a Lei de Lavoisier, Lei de Proust”.

Documentos como as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio recomendam a utilização da contextualização e da interdisciplinaridade como eixos centrais organizadores das dinâmicas interativas no ensino das diferentes disciplinas (Brasil 1999).

Mas, partindo dos comentários dos educandos, percebe-se que mesmo que o ensino seja contextualizado com seu cotidiano, nem todos conseguem estabelecer relações e transpor o conhecimento para outras situações, em alguns casos fizeram apenas comentários relacionados ao conteúdo aprendido, sem destaque para o que foi contextualizado.

Perguntando aos estudantes se comentaram com os familiares e amigos sobre as atividades desenvolvidas durante as aulas de química, 19 responderam que “não”, mas justificaram “não sobre as atividades desenvolvidas em aula, mas as experiências realizadas e curiosidades sobre química sim, comento com minha família”, “porque não lembrei de falar com eles”, “não, fico só pra mim”. Os demais responderam que “sim” explanando “falei que estava com dificuldade mas estava gostando”, “nas aulas práticas houve fenômenos interessantes, foi sobre estes que contei”, “são aulas diferentes que envolvem a participação dos alunos e é bom compartilhar isso em casa para eles saberem que o interesse no estudo é consequência de aulas boas”, “mostrei a experiência com o leite e os corantes”. Percebe-se pelos comentários que os estudantes avaliam como positiva e importante a metodologia utilizada e que as aulas sejam contextualizadas, despertando sua curiosidade, tendo atividades experimentais para que prendam sua atenção e, que estes, estejam envolvidos e contribuam na construção de uma aprendizagem significativa.

Com relação ao questionamento sobre a avaliação das explicações das professoras, em ambas as escolas, as notas foram altas, em torno de 9, com comentários como: “pois ela sempre passa e repassa o conteúdo, tira dúvidas e explica bem a parte teórica”, “a professora explica da forma que ela acha melhor, porém alguns não compreendem, que é o meu caso, gostaria de mais teoria antes dos cálculos”, “sempre que alguém tem dúvida ela volta para o conteúdo e explica de novo. Ela se esforça ao máximo para nos dar a melhor aula”, “em cada explicação a muita dedicação prof. que gosta de dar aula”.

Ao analisar as falas dos estudantes entende-se que a atividade professor-aluno e a dedicação do professor em ministrar a aula é de grande importância para a aprendizagem dos estudantes. Como afirma Fernández (1991, p. 47 e 52) para aprender, se necessita de dois personagens (ensinante e aprendente) e um vínculo que é estabelecido entre ambos. Não aprendemos de qualquer um, aprendemos daquele a quem outorgamos confiança e direito de ensinar.

Ao solicitar ao estudante sua nota com relação a avaliação do aprendizado a média ficou em torno de 6, com comentários como: “não compreendo 100% do conteúdo, aprendo assim, de todo conteúdo a metade”, “porque ainda tenho algumas dúvidas em relação ao conteúdo”, “apesar de todas as explicações e atividades, não me esforcei para aprender e não prestei atenção”, “além de ser repetente, meu comprometimento, minha forma de vida mudou, mais empenho, principalmente em química”.

As respostas dos estudantes estão de acordo com o resultado para a letra b da questão 4, em que se percebe que há dificuldade na compreensão do conteúdo ensinado, ao mesmo tempo estes tem consciência de que não estudaram o conteúdo de maneira efetiva. No relato “além de ser repetente, meu comprometimento, minha forma de vida mudou, mais empenho, principalmente em química” se pode notar que o querer aprender e a dedicação são fundamentais para o desenvolvimento de uma aprendizagem.



Somente aos estudantes repetentes do segundo ano foi perguntado ‘Em relação ao mesmo conteúdo trabalhado no ano passado, mas sobre uma metodologia diferente, você notou melhora, mais facilidade na compreensão?’. Haviam dois repetentes nas escolas, um na E1 e um na E2. O estudante da E1 respondeu “*não*” e não comentou a resposta, o estudante da E2 respondeu “*sim*” comentando “*além da educadora ser mais simpática, compreensível, disposta, ajuda a melhorar nosso entendimento, com a educadora a metodologia mudou para melhor*”.

Isso demonstra que a aprendizagem vai além de entrar na sala e ministrar uma aula, tem que se levar em conta a metodologia utilizada, o contato professor – aluno, a realidade dos estudantes, como afirma Santos (2001) o segredo do bom ensino é o entusiasmo pessoal do professor. Esse entusiasmo pode e deve ser canalizado mediante planejamentos e metodologia adequados, para o estímulo dos estudantes pela realização, dos esforços intelectuais e morais que a aprendizagem exige.

Foi aplicada também uma questão para as duas professoras envolvidas, para que avaliassem sua metodologia e o processo de ensino aprendizagem empregando a nova metodologia para o ensino de cálculos químicos. A professora da E2 comenta “*em anos anteriores trabalhava o tradicional, com poucas atividades experimentais e o foco maior era a realização de cálculos. Hoje o foco maior é entender o fenômeno e relacionar com fatos cotidianos. [...] percebi que a maioria dos estudantes demonstrou interesse e se envolveu na realização das atividades propostas. Mas, alguns estudantes ainda apresentam dificuldades, principalmente de interpretação.*” E nos traz, ainda: “*Gostaria de ressaltar que, no geral, o “querer aprender” do jovem não é mais o mesmo de anos anteriores. Trabalhar na educação nos dias atuais requer do professor uma metodologia, uma postura diferente do que era acostumado, devido as novas tecnologias e avanços da própria sociedade. O PIBID proporciona essa atualização constante e nos estimula para melhorar a qualidade do ensino.*” A professora da E1, completa que “*com a inserção do PIBID/Química na escola, facilitou em se propor e desenvolver aulas diferenciadas, como as SE [situações de estudo], e com mais atividades experimentais, onde os estudantes bolsistas auxiliam o professor, durante a construção, a aplicação e desenvolvimento das mesmas*”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pensar em propostas metodológicas para inovar e tornar o ensino, principalmente de química, mais atrativo, é sempre um grande desafio. A maioria dos estudantes apresenta algum tipo de pré conceito relacionado a química e entendem como algo distante e sem relação com seu cotidiano. A maioria dos professores tem muitas dificuldades em sair do tradicional quadro, giz e livro didático para trabalhar com metodologias diferenciadas das que o livro já oferece prontas. Este é o grande desafio que move os bolsistas do projeto PIBID Química/ UPF em todas suas ações. Pensar em materiais para o ensino de química é pensar na vivência dos estudantes, nas questões ambientais, nas aplicações dos conceitos e principalmente no fenômeno químico envolvido no processo.

Após realizar a pesquisa percebeu-se que os resultados foram positivos, em sua maioria e que é possível construir o conhecimento através de novas metodologias, auxiliando os estudantes a desenvolverem suas habilidades e assim interagir com o seu meio natural e social com responsabilidade. A partir dos comentários pode-se afirmar que em ambas as escolas as atividades experimentais ajudaram na construção do conhecimento e a contextualização auxiliou na melhoria do entendimento dos fenômenos e na construção coletiva da teoria. Mas, mesmo assim, entende-se que para que total êxito seja alcançado precisa-se ainda mais da colaboração dos estudantes, pois estes tem de sentir-se ainda mais motivados em realizar estudos adicionais e só assim a aprendizagem será realmente significativa.

Sendo assim, conclui-se que, como visto nos resultados dos questionários, os bolsistas PIBID/Química/UPF alcançaram êxito no objetivo de organizar um material didático de cálculos químicos tendo como ponto de partida as proporções no preparo de um bolo, sendo este o organizador prévio da referida proposta metodológica.

REFERÊNCIAS:

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D., HANESIAN, H. Psicologia Educativa: un punto de vista cognoscitivo. México: Trillas, 1983

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio. Brasília: MEC, SEMTEC, 1999.

BURCHARD, C. P.; SARTORI, J. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: REFLETINDO SOBRE AS AÇÕES DO PIBID NA ESCOLA. 2º Seminário sobre Interação Universidade/Escola. 2º Seminário sobre Impactos de Políticas Educacionais nas Redes Escolares. 31.ago.11 a 03.set.11 - UFSM - Santa Maria – RS.



FERNANDÉZ, A. (1991) *A inteligência aprisionada*. Porto Alegre: Artes Médicas.

FREIRE, Madalena. *Educador Educador Educador*. São Paulo: Editora Paz e Terra. 2008.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. *Análise Textual Discursiva: Processo Reconstutivo De Múltiplas Faces*. Ciência & Educação, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MORAES R, GALIAZZI MC. *Análise Textual Discursiva*. 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí; 2011.

MOREIRA, Marco Antonio. *O que é afinal aprendizagem significativa?* Aceito para publicação. *Qurrriculum*, La Laguna, Espanha, 2012.

MOREIRA, M. A. *Aprendizagem Significativa*. Primeira Edição. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1999b.

SILVA, Erivanildo Lopes da. *Contextualização no Ensino de Química: Idéias e Proposições de um Grupo de Professores*. São Paulo, 2007.

ZULIANI, S.R.Q. A. *Prática de ensino de química e metodologia investigativa: uma leitura fenomenológica a partir da semiótica social*. 2006. Tese (doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.



ENSINO DE QUÍMICA PARA SURDOS: A ADULTERAÇÃO DO LEITE COMO UMA PROPOSTA DE SITUAÇÃO DE ESTUDO

Raquel B. Machado* (FM/PG)¹

Diogo G. de Souza (PG)²

Clovis Milton Duval Wannmacher (PG)³

Palavras-Chave: Situação de Estudo. Química. Surdos.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: O artigo apresenta uma síntese do relatório do projeto de pesquisa sobre a utilização da adulteração do leite que é uma situação-problema presente no cotidiano dos estudantes e que, foi pensada como uma adaptação da proposta da situação de estudo, para o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem de química de qualidade. Para público alvo da proposta foi escolhido estudantes surdos que cursam o ensino médio politécnico em uma escola pública do estado do rio grande do sul, na região do alto uruguai. O projeto foi elaborado durante a disciplina de prática de ensino de bioquímica, cursada no programa de pós-graduação de bioquímica da ufrgs, sob a responsabilidade do prof. clovis m. d. wannmachere. A aplicação do projeto e a elaboração do relatório também ocorreram no período da disciplina e está vinculado ao projeto de mestrado ensino de química para surdos, em fase final, da professora-pesquisadora.

1 O PROJETO DE PESQUISA

O processo de ensino aprendizagem da Ciência Química é configurado como complexo, pois exige que os estudantes dominem relações ou modelos distantes de sua realidade, o que, muitas vezes, contribui para o surgimento de inúmeras dificuldades durante a construção dos conhecimentos químicos. Se para os discentes ouvintes e dominantes da escrita e da fala da Língua Portuguesa a disciplina de química é de difícil compreensão, pode-se pressupor que, para os discentes surdos, será muito mais complexa a assimilação e desenvolvimento desses conhecimentos diante do domínio de outra língua, a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) e, das possíveis dificuldades de comunicação com o professor de química, uma vez que a comunicação, neste elo, sempre depende da mediação do intérprete.

A escolha por estudantes surdos está relacionada ao projeto de mestrado da professora-pesquisadora, Educação de Química para Surdos. A opção pela adulteração do leite se dá pelo fato de ser uma situação-problema que vem se repetindo em nossa sociedade e que é rica em conhecimentos químicos que podem ser explorados. Sendo esses, usados para compreender como é possível a ocorrência dessa adulteração em um produto usado diariamente pela população e as consequências da fraude para a saúde das pessoas que consomem esse alimento. Bem como, partir de uma adaptação da proposta de Situação de Estudo, utilizando uma situação do cotidiano dos estudantes, para demonstrar a presença de fenômenos químicos e, conseqüentemente, despertar o interesse em aprender química.

2 O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

As práticas de ensino de química sobre a adulteração do leite foram realizadas na sala de recurso dos estudantes surdos, na Escola Estadual João Germano Imlau, situada em Erechim/RS, na região do Alto Uruguai, em turno inverso ao regular. Os participantes da atividade foram dois estudantes surdos do ensino médio politécnico, sendo que a participação foi voluntária e regulamentada pelo Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e pelo Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE). Em todos os encontros houve a presença de intérprete de Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

1 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, CEP: 90035-003 Porto Alegre/RS. Escola Estadual de Ensino Médio Professor João Germano Imlau, Rua Passo Fundo, 34, CEP: 99700-000 Erechim/RS. ra.quimica@hotmail.com.

2 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, CEP: 90035-003 Porto Alegre/RS

3 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, CEP: 90035-003 Porto Alegre/RS



Primeiramente, os estudantes surdos responderam a um questionário pré-teste sobre a temática das práticas, envolvendo questões específicas sobre a fraude do leite bem como questões que norteavam o conhecimento químico. Em seguida, por meio da utilização do software Power Point, com imagens e textos coloridos, iniciou-se a discussão sobre a problemática da adulteração do leite ocorrida na cidade de Erechim. Bem como, sobre quais substâncias foram utilizadas na fraude, quais as consequências para a saúde da população e a questão econômica e financeira envolvida por de trás da falsificação do leite.

Com a análise da situação-problema, buscou-se inserir o conhecimento químico como, por exemplo, a classificação das substâncias e das misturas, componentes de uma solução. Além de testes que podem ser feitos em laboratório para identificar a presença de substâncias nocivas no leite como, por exemplo, a densidade e a crioscopia, com o intuito de explicar como é feita a fraude do leite e como foi possível descobri-la nas investigações.

A partir da contextualização da realidade, iniciou-se a elaboração de duas soluções aquosas, uma de cloreto de sódio de concentração 3,22 g/L e outra de hidróxido de sódio com 3,216 g/L, introduzindo os conceitos químicos de substância simples e composta, soluto, solvente, solução (mistura homogênea) e realizando os cálculos de concentração comum. Após a produção das duas soluções, desenvolveram-se atividades experimentais com cinco (5) amostras de leite com 150 mL cada, sendo que, numa delas ficou apenas o leite puro e nas demais foram acrescentados 100 mL da solução aquosa de cloreto de sódio e da solução aquosa de hidróxido de sódio feitas em aula, água oxigenada e álcool etílico comercial, respectivamente. Posteriormente, mediu-se a densidade das cinco amostras de leite, fazendo a comparação da densidade do leite puro (sem as substâncias usadas para alterar sua composição) com o leite adulterado.

Por fim, os estudantes responderam o questionário pós-teste sobre a temática trabalhada nos encontros e realizaram uma avaliação sobre as aulas de química desenvolvidas durante a aplicação do projeto de pesquisa criado na disciplina de Prática de Ensino de Bioquímica, do Programa de Pós-Graduação em Bioquímica da UFRGS.

3 MATERIAIS USADOS NA ATIVIDADE

Para a realização da prática de ensino de química foram utilizadas para os experimentos as seguintes substâncias: 1L de leite, 100 mL de solução aquosa de hidróxido de sódio 3,216 g/L, 100 mL álcool etílico comercial, 100 mL água oxigenada 30 V e 100 mL de solução aquosa de cloreto de sódio 3,22 g/L.

As vidrarias utilizadas foram: balança analítica, dois vidro relógios, dois balões volumétricos de 250 mL, densímetro, cinco béqueres de 250 mL, dois bastões de vidro, cinco provetas de 250 mL. Os materiais utilizados para a experimentação ficaram de inteira responsabilidade da professora.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com Chassot, “[...] o ensino de Química deve ser um facilitador da leitura do mundo. Quando sabemos ler temos facilitadas inúmeras relações no mundo em que vivemos” (1990, p. 30). Ainda por este autor

[...] devemos ensinar Ciência para fazer a Criança mais feliz. É por isso que se defende que a Ciência que se ensina deva ser integrada [...] Integrada é ser colocada na realidade vivida pela criança; uma Ciência que ajude a criança a ler o mundo no qual está inserida, ajude-a a compreendê-lo e a transformá-lo para melhor. Assim, não ensinamos Ciência para fazer cientistas, mas para facilitar o viver (1990, p. 65).

Maldaner enfatiza a “[...] necessidade de saber as ideias dos alunos a respeito de determinado conceito e deixar que eles falem e explicitem o seu pensamento diante de alguma situação sobre a qual queremos ensinar [...]” (2003, p. 46). Para, através desse diálogo, o professor ser mediador na construção dos conhecimentos químicos envolvidos com a situação-problema escolhida. Acredita-se que, partindo da vivência dos estudantes surdos, seja possível diagnosticar a presença da química em seus cotidianos e a importância de aprender e relacionar os conceitos para explicar, entender e interferir no mundo que os cerca.

A técnica do pré-teste e do pós-teste é um instrumento que serve para descobrir se as práticas de ensino utilizadas aumentaram o conhecimento dos sujeitos participantes das atividades realizadas, sendo necessário comparar as notas do pré-teste com as do pós-teste, para obter um parecer sobre a produção de novos conhecimentos por parte dos participantes. De acordo com as orientações para pré e pós-teste,



Depois de realizar o pós-teste com participantes da formação, revise as respostas com o grupo. Peça aos participantes para explicar suas respostas, para entender melhor como eles interpretaram cada uma das perguntas. A discussão deve esclarecer quais perguntas foram confusas para os participantes e quais foram bem escritas (p. 6).

É importante destacar que, se o pré e o pós-teste forem anônimos, o mesmo nome fictício deve constar nos dois testes para a garantia da interpretação dos resultados. Em relação à análise dos resultados, uma sugestão do guia de orientações seria criar uma tabela com a indicação de cada participante nas linhas “[...] onde cada pergunta tem duas colunas - uma coluna indica se o participante respondeu corretamente a pergunta no pré-teste e a outra indica se o participante respondeu corretamente a pergunta no pós-teste” (p.7). Também, segundo o guia de orientações, é interessante analisar “as variações no conhecimento por pergunta, para descobrir que partes da formação foram mais efetivas, isto é, resultaram no maior aumento do conhecimento” (p.7).

A reorganização curricular das escolas na modalidade de Situação de Estudo (SE) tem sido discutida pelo Gipec-Unijuí (Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação em Ciências) e tem como finalidade abranger uma diversidade de metodologias e recursos, como por exemplo, a realização de atividades experimentais como instrumento que favorece a compreensão de situações do cotidiano através de conceitos escolares. A modalidade SE

Trata-se de uma ação com característica interdisciplinar, com duração delimitada (dois a três meses), que permite (re) significar conceitos por meio de interações histórico-culturais diversificadas que incluem saberes, conceitos e linguagens estruturantes do pensamento escolar em Biologia, Física e Química, enquanto problematização transformadora da situação vivencial identificada e problematizada em aulas de CNT (MALDANER e ZANON, 2004).

No caso, a adulteração do leite configura-se em uma situação do cotidiano dos estudantes e, a partir desta situação, buscou-se ensinar conceitos e fenômenos químicos para desenvolver um ensino de ciências mais interessante e significativo. Nesse sentido, a integração da prática (atividade experimental) com a teoria (conceitos e fenômenos da química) configura-se em estratégias que podem facilitar o entendimento da Ciência Química pelos estudantes surdos, uma vez que, conforme destaca LACERDA, “[...] para favorecer a aprendizagem do aluno surdo, não basta apenas apresentar os conteúdos em LIBRAS, é preciso explicar os conteúdos de sala de aula utilizando toda a potencialidade visual que essa língua tem” (2013, p.186).

Além do potencial visual, a educação bilíngue, prevista pelas Políticas de Inclusão de surdos na rede regular de ensino, também favorece o processo de ensino-aprendizagem de pessoas surdas. Nesse sentido, a modalidade do bilinguismo considera o desenvolvimento da língua de sinais como primeira língua e o da língua portuguesa na modalidade escrita como segunda língua dos surdos.

Diante disso, assumir uma proposta de Situação de Estudo (as etapas são: problematização, primeira elaboração, função da elaboração e compreensão conceitual) para desenvolver uma prática de ensino de química, com atividades experimentais, poderá ser uma estratégia metodológica que contribuirá para a educação de estudantes surdos na Área das Ciências da Natureza, dentro do componente curricular química.

5. AVALIAÇÃO DA PRÁTICA DE ENSINO DE QUÍMICA

A avaliação da prática desenvolvida compreendeu duas categorias:

1.1 Avaliação do docente

1.2 Avaliação do discente

5.1 AVALIAÇÃO DO DOCENTE

O ato de avaliar a sua prática docente deve fazer parte da vida do educador para poder analisar o que está funcionando e o que precisa ser melhorado para que nas futuras aulas ministradas obtenha rendimento mais satisfatório, tanto para o docente quanto para o discente. Diante disso, o professor precisa elaborar uma avaliação da atividade prática desenvolvida com os estudantes surdos, compreendendo três aspectos, tais como: o envolvimento dos alunos, a atividade realizada e a sua própria atuação em sala de aula.



Ao que tange ao envolvimento dos estudantes surdos, inicialmente, verificou-se que a temática pensada para ser discutida e utilizada como recurso favorável ao ensino da Ciência Química, não seria tão facilitadora assim, porque os surdos não tinham conhecimento de que o leite havia sido adulterado. Um dos motivos da falta de conhecimento sobre a situação-problema que ocorreu na própria cidade onde eles vivem, pode ser a falta de legendas nas televisões de casa, opção que deve ser configurada para que esteja disponível no aparelho eletrônico.

Outro fator pode ser a falta de diálogo entre os surdos sobre os fatos que ocorrem na comunidade e na região, uma vez que, quando questionados sobre os assuntos que os surdos conversam entre eles, destacaram que os interesses são pelo futebol, filmes, internet, vídeos, estudar a bíblia, ou seja, lazer e religião fazem parte das rodas de conversas dos surdos. Também, em alguns casos, os pais e demais membros da família do surdo, não conseguem se comunicar em LIBRAS, aspecto que dificulta a discussão e a inserção do surdo nos acontecimentos da comunidade ouvinte. Dessa forma, restringe o cotidiano do surdo nos assuntos que eles próprios discutem quando estão na comunidade surda.

Por outro lado, a prática da adulteração do leite foi significativa, uma vez que proporcionou aos surdos tomar conhecimento sobre o fenômeno da fraude do leite na comunidade onde eles vivem e poder divulgar e discutir sobre o assunto tanto no âmbito familiar quanto na comunidade surda, à qual pertencem. Como instrumento de aprendizagem da química, a fraude do leite, de início, apresentou-se como uma alternativa não muito favorável, pois os estudantes surdos não possuíam embasamento para discutir e analisar a situação-problema, diante da falta de conhecimento da problemática. Assim sendo, no pré-teste a maioria das questões foram deixadas em branco e/ou respondido “*Não sei*”. No entanto, com o término das atividades experimentais, os estudantes conseguiram relacionar os conceitos da química com a adulteração do leite e entender a gravidade que foi a transformação realizada na composição do leite para a saúde da população, em especial, dos bebês, como os próprios surdos sinalizaram no pós-teste realizado no fechamento das práticas de química.

Os encontros com os estudantes surdos proporcionaram um maior contato com a primeira língua dos surdos (LIBRAS), bem como, com a segunda língua escrita (Português), sendo que os surdos, em sua escrita, não conjugam verbos, eles escrevem os verbos na forma infinitiva. Em alguns casos, tornou-se difícil compreender o que os surdos queriam expressar na escrita e foi necessário solicitar uma tradução para o intérprete.

Também, o contato mais direto com os surdos demonstrou a importância de esclarecer o máximo possível o significado de termos e/ou palavras que eles não conhecem ainda, para que seja produzido um entendimento completo do assunto trabalhado. Por isso, em muitas situações, o intérprete explicava a palavra relacionando com a sua utilização no dia a dia; buscava por imagens, figuras e vídeos da internet que auxiliassem na compreensão das palavras, como, por exemplo, a “*soda cáustica*”, a “*água oxigenada*”.

Neste viés, o que necessita ser mudado é a forma como o docente percebe o estudante surdo. O estudante surdo é mais um dos estudantes que compõem uma turma e que possui o direito de aprender, o dever de cumprir com o seu papel de estudante e, como sua língua materna é a sinalizada, também possui o direito da presença de profissional tradutor/intérprete de Língua de Sinais (LIBRAS), na sala de aula, para intermediar a comunicação. Diante disso, o estudante surdo deve receber a mesma atenção que o professor disponibiliza para os demais e, se o professor conseguir ir além, e procurar contemplar as especificidades do processo de ensino-aprendizagem dos surdos, denominada de Pedagogia do Visual, ainda mais relevante se tornará a sua atuação na sala de aula com surdos.

Como profissional da educação e educadora da Ciência Química, a proposta, que é muito defendida na área, de partir de um conhecimento que o estudante já sabe, para, a partir dele, realizar as devidas conexões com a Ciência pode favorecer para o ensino de química. Mas percebe-se que mesmo fazendo uso de uma situação-problema que fornece uma riqueza de relações com os conceitos científicos da química, muito estudo ainda é preciso para desenvolver um processo de ensino e aprendizagem de química significativo para surdos. Uma vez que, as relações e conexões contribuem, mas não garantem uma aprendizagem efetiva, porque é necessário, também, conhecer os demais aspectos envolvidos por trás da realização de tais conexões, como, por exemplo, o domínio da LIBRAS, da leitura, da escrita, da Pedagogia do Visual, etc. Detalhes que fazem toda a diferença quando o assunto é ensino de química para surdos.

5.2- AVALIAÇÃO DOS DISCENTES

Os estudantes foram convidados para fazer uma avaliação da prática de ensino realizada, sendo que a avaliação precisava contemplar três aspectos distintos: avaliação do professor, da atividade e do próprio estudante.



Em relação ao aspecto que abrange a avaliação do professor, os estudantes descreveram que *“Professor é bom, ótimo ensinar surdo [...] surdos precisar entender bom, explica ótimo [...], gosta trabalho com os alunos surdos [...], experiência ótimo professor muito obrigado, professor sempre mais dar experiência é bom”*.

Na avaliação da atividade, os estudantes destacaram que *“Sempre prática/experiência é ótimo, porque ela professor ensinar muito claro, pessoa precisa saber [...] leite faz mistura [...] pessoa não saber, vai lá mercado e comprar leite, casa pessoa não perceber leite mistura, ver leite igual, puro leite, [...] porque cor igual [...] por isso as pessoas não sabia são dentro (substâncias), [...] aprender bom ótimo prática que é leite mistura sal, soda, álcool, água, [...] eu estava não sabia é dentro o leite”*.

Os estudantes surdos não sabiam sobre a fraude do leite e um deles expressou que *“fábricas enganar fácil pessoas quando ir comprar leite”* pois, quando as amostras de leite foram adulteradas nos experimentos, perceberam que a cor ficava a mesma que a do leite puro (esse termo de puro significa sem as substâncias ruins colocadas dentro dele). Desta forma, as pessoas não têm como saber quando vão comprar o leite, se este possui essas substâncias em sua composição. Substâncias essas, que fazem *“saúde mal corpo [...], imagina bebê tomar [...] a coisa (substância) faz ruim”*, porque o que *“faz bom saúde leite puro”*.

Diante da realização da própria avaliação, os estudantes colocaram que *“gosto prática”*, primeiro foi feito a prática com vários experimentos e depois explicado, *“eu já entende [...] o significado é (da) experiência [...] e leite mistura começo perceber”*, *“meus colegas os ouvintes”*, são a maioria, *“sala de manhã”* os colegas são bons. No entanto, *“é pouco diferente, porque aquele (professor) explica mais rápido, quando a tarde a sala do surdo, é reforçado, explica mais claro, eu prefiro a sala do surdo. Também eu gosto dos meus colegas também ótimos, porque eles ajudam sobre química”*.

Um estudante surdo declarou que no turno regular de ensino as explicações dos professores são mais rápidas, mesmo que os colegas auxiliem nas dificuldades de aprendizagem. Existe a preferência pela sala de recurso e pelo trabalho do professor voltado apenas para os surdos, juntamente com a presença do profissional tradutor/intérprete de LIBRAS.

6 CONSIDERAÇÕES

A utilização da adulteração do leite como uma adaptação da proposta da Situação de Estudo por meio de conceitos químicos, sendo desenvolvida com apenas dois estudantes surdos, não permite um estudo muito aprofundado da situação de estudo pensada para o processo de ensino aprendizagem de química. No entanto, poderá servir como um projeto piloto para desencadear futuras aplicações da proposta para um grupo maior de estudantes surdos e, dessa maneira, possibilitar resultados ainda mais expressivos na área de ensino e aprendizagem de química para surdos.

Nesse sentido, torna-se indispensável à divulgação do projeto de pesquisa realizado, com o intuito de despertar o interesse dos demais profissionais da área para elaborar estratégias metodológicas diferenciadas e que contemplem a diversidade de sujeitos encontrada em sala de aula. Uma vez que, essas estratégias venham de encontro com propostas de ensino mais favoráveis para a inclusão de estudantes surdos, também, na proliferação e na aplicação dos conhecimentos científicos.

7 REFERÊNCIAS

CHASSOT, Attico Inácio. **A Educação no Ensino da Química**. Ijuí: Unijuí, 1990.

LACERDA, Cristina B. F. de et al. **Tenho um aluno surdo, e agora?** Introdução à LIBRAS e educação de surdos. São Carlos: EdUFSCAR, 2013.

MALDANER, Otavio Aloísio. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química**: professores/pesquisadores. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

MALDANER, Otavio Aloísio.; ZANON, Lenir Basso. **Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências**. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (org). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2004. p. 43-64.

ORIENTAÇÕES PARA PRÉ E PÓS-TESTE: UM GUIÃO DE IMPLEMENTAÇÃO TÉCNICA ORIENTAÇÕES. Disponível em: < http://www.go2itech.org/resources/technical-implementation-guides/2.TIG_Pre_Pos_Testes_A4.pdf > Acesso em: 27 jan.15.



ALTERNATIVAS DIFERENCIADAS NO ENSINO DE PROPRIEDADES COLIGATIVAS PARA ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

Djéssica Raabe^{1*}(IC)¹

Clóvia Marozzin Mistura¹(PQ)²

Aline Adiers¹(IC)³

Lenise Raquel da Rocha dos Santos¹(IC)⁴

Palavras-chave: Prática de Ensino. Propriedades Coligativas. Atividades Experimentais.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP.

Resumo: este artigo tem como objetivo descrever como se desenvolveu a prática de ensino através de uma experiência vivenciada durante o período de estágio supervisionado. a proposta deste trabalho é trazer uma alternativa de ensino-aprendizagem, facilitando esse processo de maneira lúdica e participativa. por meio desta metodologia buscou-se oportunizar uma melhor forma de conciliar a teoria e prática, de forma que os educandos obtivessem melhor entendimento dos conceitos científicos através de atividades experimentais, aproximando assim do cotidiano dos estudantes.

INTRODUÇÃO

A mediação de conteúdos de Química não é tarefa fácil. Cada vez mais encontram-se estudantes sem interesse e professores com a motivação comprometida, fazendo com que essa matéria torne-se a vilã e seja considerada sem atrativos e de aprendizagem complexa. Os educandos não conseguem relacionar a Química com o seu dia-a-dia, não estão sendo habilitados a serem cidadãos capazes de resolver problemas rotineiros e nem a interpretar desafios buscando soluções a partir da Ciência.

Atualmente o Ensino de Ciências vem enfrentando uma crise de um modo geral, pois os educandos também não se sentem estimulados, ou seja, percebe-se que o ensino ainda está moldado da forma tradicional, sendo as aulas, normalmente, expositivas, não havendo participação dos educandos. É interessante ressaltar que os conceitos não estabelecem conexões entre o fenômeno e a parte quantitativa, não sendo contextualizado para a vida dos educandos. Segundo os educadores Carvalho, Batista e Ribeiro (2007, p. 35), o pouco interesse dos estudantes pela química pode ser explicado por diversos fatores, e dentre eles está a falta de uso de métodos interativos de aprendizagem.

Com esse propósito, pensou-se em realizar um ensino de química de forma mais dinâmica e com maior participação dos educandos, já que o ensino de química não se resume somente a equações, cálculos e representações simbólicas, mas também de procedimentos experimentais, os quais são de suma importância para o aprendizado e entendimento do educando. De acordo com os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) a assimilação dos conceitos faz parte de um processo de sistematização entre fatos e experiências de sobrevivências dos seres humanos:

No primeiro momento da aprendizagem de Química prevalece a construção dos conceitos a partir de fatos. Já no segundo momento, prevalece o conhecimento de informações ligadas à sobrevivência do ser humano. Na interpretação dessas informações, utilizam-se os conceitos já construídos, bem como são construídos outros, necessários para a compreensão dos assuntos tratados. As competências e

1 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR285 – Bairro São José. 99001- 970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo –RS. 106148@upf.br.

2 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR285 – Bairro São José. 99001- 970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo –RS.

3 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR285 – Bairro São José. 99001- 970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo –RS.

4 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR285 – Bairro São José. 99001- 970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo –RS.



habilidades desenvolvidas na primeira leitura do mundo físico sob a ótica da Química são reutilizadas e, nesse processo, podem ser aperfeiçoadas, de acordo com a complexidade das situações em estudo (BRASIL, 2000, p. 36).

E ao se pensar na aprendizagem de um assunto específico como Propriedades Coligativas, é importante estabelecer relações para melhor compreensão das propriedades de soluções, em especial as aquosas, como por exemplo o funcionamento dos organismos vivos, pois na maioria trazem água na sua composição.

Segundo Freire “aprender é uma aventura, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar o que se faz sem abertura ao risco é a aventura do espírito” (FREIRE, 1997, p. 77).

Este estudo foi para avaliar a importância de se utilizar os materiais alternativos, que façam parte da realidade da comunidade escolar, na execução das atividades experimentais, partindo do senso comum até o saber científico, tornando uma aula onde o estudante amplie seus conhecimentos e os utilize em seu dia-a-dia.

Visando os fatores apresentados acima, optou-se por trabalhar de forma mais dinâmica e prática, fazendo uso de atividades experimentais, onde os educandos tiveram oportunidades de trabalhar e manipular as vidrarias e materiais didáticos utilizados. Buscou-se avaliar se ocorria um melhor entendimento por parte dos educandos em interpretar dados e fazer o uso das linguagens científicas.

Cabe salientar aqui que a forma como foram conduzidas as atividades experimentais, buscou oportunizar aos estudantes estabelecerem relações entre os conceitos científicos abordados e os aspectos observados nos fenômenos.

ESPAÇO ESCOLAR – OBJETO DE ESTUDO

As atividades experimentais estudadas e analisadas neste artigo foram desenvolvidas durante o período de Estágio Supervisionado no Ensino Médio Politécnico, do Curso de Química Licenciatura da Universidade de Passo Fundo (UPF), localizada na cidade de Passo Fundo/RS.

Esta vivência foi apresentada aos estudantes do Instituto Estadual de Educação São Francisco Solano, em uma turma do 2º ano do Ensino Médio Politécnico, cuja localização da mesma é na cidade de Não-Me-Toque, no interior do estado do Rio Grande do Sul, sendo que os dados aqui abordados foram observados através da participação e questionários recomendados aos educandos.

PROPRIEDADES COLIGATIVAS

As propriedades químicas e físicas dos materiais dependem da sua composição. As soluções, como outros sistemas, apresentam propriedades diferentes das substâncias que as originam. As propriedades das soluções que dependem do solvente e da concentração do soluto, e não da natureza deste, são denominadas propriedades coligativas.

Do ponto de vista químico, as propriedades coligativas mais importantes são (CASTRO et al., 2012):

- Abaixamento da pressão de vapor: Adicionando um soluto não volátil, como sal e o açúcar, a uma solução, diminui a pressão de vapor da água, retardando a ebulição, este abaixamento da temperatura de ebulição está relacionado à quantidade de partículas que é adicionada ao sistema e não depende da natureza de suas partículas. O estudo da variação da pressão de vapor de um solvente pela adição de um soluto é denominado tonometria ou tonoscopia.
- Elevação da temperatura de ebulição: É quando o aditivo eleva a temperatura de ebulição do líquido, por exemplo, dificultando que o líquido de refrigeração ferva se o motor automobilístico se aquecer além do normal. A diminuição da pressão do vapor do solvente, causada pela dissolução de um soluto não volátil, provoca aumento da temperatura de ebulição. Quanto maior a concentração em quantidade de matéria do soluto, maior será a variação da temperatura, sendo denominado de ebuliometria ou ebulioscopia.
- Abaixamento da temperatura de fusão: O estudo da variação da temperatura de fusão de um solvente pela adição de um soluto não volátil é denominado criometria ou crioscopia.
- Osmose: é um processo de movimentação de líquidos através de uma membrana, isto é, fluxo do solvente, através de uma membrana semipermeável, de uma solução diluída para uma solução mais concentrada. Uma das maneiras de aumentar o tempo de conservação dos alimentos é desidratá-los. Isso pode ser feito de duas formas: salgando



ou colocando em calda de açúcar. Na variação da pressão de osmose, há duas propriedades de solvente importantes neste estudo: a pressão de vapor e a temperatura de ebulição.

A pressão de vapor de um líquido, a uma dada temperatura, é a pressão exercida pelo vapor quando as fases estão em equilíbrio. Nesse equilíbrio, a pressão da fase gasosa sobre a fase líquida apresenta valor constante, que é denominado pressão de vapor do líquido, sendo que a pressão de vapor depende da temperatura e das interações intermoleculares, sendo proporcional a temperatura e inversamente proporcional a intensidade das interações intermoleculares.

Para representar a pressão de vapor tem-se o diagrama de fases que consiste no equilíbrio entre a fase líquida e a gasosa ou entre a sólida e a líquida. A temperatura de ebulição de um líquido varia conforme a pressão externa exercida sobre a sua superfície. Quanto menor for a pressão externa, menor será a temperatura de ebulição.

METODOLOGIA

As atividades experimentais foram realizadas no laboratório da escola, onde os estudantes foram divididos em grupos de 3, para poderem realizar as tarefas experimentais e as anotações necessárias. Os estudantes receberam o roteiro da aula e puderam desenvolver suas atividades em grupo, sob orientação do professor. À medida que as atividades eram desenvolvidas, os estudantes eram questionados sobre práticas diárias, como por exemplo, manter uma bebida gelada em um isopor, como manter a temperatura de um sistema por um tempo maior, etc. A metodologia utilizada durante a apresentação foi a alternância entre explanação teórica e atividades experimentais orientadas, ou seja, explicaram-se as propriedades coligativa e em seguida realizaram-se os respectivos experimentos. Todos os experimentos foram realizados pelos estudantes com a supervisão da estagiária/docente. As práticas foram desenvolvidas em dois períodos. Após as práticas, os grupos tiveram que escrever uma memória, onde pesquisaram a teoria do conteúdo e responderam as perguntas realizadas pela professora na atividade.

Procedimentos experimentais: Foram realizados três experimentos, sendo eles:

a) Experimento nº 01:

A atividade experimental relativa à Crioscopia investigou o efeito crioscópico numa solução de água e $\text{NaCl}_{(s)}$ (Cloreto de sódio comercial). Em tubo de ensaio foram adicionados cerca de 2 mL de água, em seguida, em outro tubo de ensaio, foram adicionados 2 mL de solução saturada (água com sal cozinha, aproximadamente 36 g/100 g), logo após foi levado ao freezer por vinte minutos.

b) Experimento nº 02:

O experimento referente à Ebulioscopia objetivou verificar o aumento do ponto de ebulição de um solvente “puro” quando a ele é adicionado um soluto não-volátil. Para tal, em um béquer foram adicionados 50 mL de água e levado a chapa de aquecimento até ferver, mediu-se a temperatura e em seguida adicionou-se sal de cozinha, logo após, a temperatura foi novamente medida.

c) Experimento nº 03:

Realizou-se a experiência utilizando alface, a qual objetivava analisar por que a alface desidrata quando a esta se adiciona $\text{NaCl}_{(s)}$. Em duas placas de *Petri*, um pedaço da folha de uma alface foi depositado. Na primeira placa foi adicionado somente água e na outra, o sal de cozinha.

Após a aula prática, foram realizados exercícios de sistematização na aula subsequente, para avaliar e observar-se se os estudantes conseguiram relacionar a teoria pesquisada, com a prática do laboratório e seu cotidiano.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao avaliar as memórias e nas manifestações dos estudantes ao longo e após os experimentos, percebe-se que todas as atividades experimentais propostas ocorreram como o programado e despertaram o interesse dos estudantes, provavelmente deve-se este resultado ao fato dos experimentos serem simples e empregarem o uso de materiais de fácil aquisição e também por estarem muito presentes no cotidiano, mesmo assim, sem o olhar científico, podem passar despercebidas. Além disso, representou uma oportunidade dos estudantes de colocarem em prática os conhecimentos aprendidos em sala, encontrando uma relação direta entre a ciência e o cotidiano. Os experimentos sobre osmose, a desidratação de alface, foram os que mais interessaram aos estudantes por seu caráter cotidiano e ilustrativo.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

A dificuldade no aprendizado de química tem relação com a falta de contextualização e excesso de cálculos ligados a disciplina. Quando os estudantes podem construir seus próprios conceitos, baseados no que observam na sua prática e que seu conhecimento prévio pode ser utilizado, estes passam a ter um interesse maior pelo conteúdo, pois deixam de ser meros expectadores do aprendizado para tornar-se protagonistas dele.

Propriedades Coligativas é um tema muito rico em situações relacionadas ao cotidiano, por isso, houve, desde a elaboração das aulas, preocupação em ofertar aos educandos alternativas complementares ao conteúdo teórico, favorecendo, o processo de construção do conhecimento dos mesmos. Neste sentido, buscou-se empregar o uso de atividades experimentais, além de mostrar aos educandos que as propriedades coligativas estão muito presentes na vida cotidiana deles próprios, sobretudo na cozinha. De forma que os participantes da atividade pudessem de fato compreender e sistematizar os conceitos abordados na atividade proposta. Apesar do nervosismo e inexperiência docente, todas as atividades propostas foram desenvolvidas como o programado e os objetivos alcançados. Desse modo, a realização do estágio supervisionado foi bastante positiva, pois oportunizou situações essenciais à profissão docente, como, por exemplo, preparar, ministrar e administrar o andamento de atividades experimentais.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Média e Tecnológica. *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEMTEC, 2006.

CARVALHO, H. W. P.; BATISTA, A. P. L.; RIBEIRO, C. M. Ensino e aprendizado de química na perspectiva dinâmico-interativa. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 2, p. 34-47, 2007. Disponível em <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID45/v2_n3_a2007.pdf> Acesso em 27 de julho de 2015.

CASTRO, Eliane Nilvana Ferreira de. *et al. Química Para a Nova Geração: Química Cidadã*. Editora Nova Geração. 2012.

CHASSOT, Áttico Inácio. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. 5. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. 368 p.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LUZ JÚNIOR, Geraldo Eduardo da; SOUSA, Samuel Anderson Alves de; MOITA, Graziella Ciaramella; MOITA NETO, José Machado. *Química geral experimental: uma nova abordagem didática*. Revista Química Nova: São Paulo. 2004, v. 27, n.1, p. 164-168. 2004. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n1/18826.pdf>> acesso 03 de agosto de 2015.

MALDANER, Otavio Aloisio. *A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador*. Ijuí: Ed. Unijuí, 2000. 424 p.

PERUZZO, F. M.; CANTO, E. L. *Química na abordagem do cotidiano*. 4 ed. São Paulo: Moderna, 2006.

SANTOS, Anderson R. Dos; VIDOTTI, Eliane C.; SILVA, Expedito L.; MAIONCHI, Florângela; HIOKA, Noboru. *Determinação da massa molar por crioscopia: terc-butanol, um solvente extremamente adequado*. Revista Química Nova: São Paulo. 2002, v. 25, n. 5. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s0100-40422002000500022> acesso dia 05 de agosto de 2015.



A IMPORTÂNCIA DA SEXUALIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DA TRANSVERSALIDADE

Cassiara Cassol (IC)¹

Janaina Karlinski (IC)²

Lairton Tres (PQ)³

Rubia Dalbosco (IC)⁴

Área Temática: Ensino Aprendizagem (EAP)

Palavras-chave: Escola. Sexualidade. Educadores.

Resumo: O tema sexualidade merece ampla discussão, por ser de extrema relevância e por gerar consequências para a sociedade. E, é muitas vezes na educação, que ele acaba por se desenvolver mais, pois os pais acabam deixando esse assunto de lado, e o papel de educar os adolescentes recai sobre os profissionais da escola. Assim, foi desenvolvido este trabalho a fim de realizar uma investigação para verificar se são realizadas aulas sobre este tema, como são aplicadas, por quais profissionais e se elas exercem influência sobre os educandos. A pesquisa se desenvolveu em três escolas: duas de Passo Fundo e uma de São Domingos do Sul, onde se procurou observar a influência do trabalho exercido pelos educadores e a importância de utilizar a escola como um espaço de reflexão e de discussão sobre este tema, já que os PCNs apresentam a sexualidade como um tema transversal. Também, mostrar como as aulas acontecem e se os educadores sabem o quando é importante, para o educando, trabalhar este tema.

INTRODUÇÃO

O tema sexualidade é rodeado de tabus e, apesar de fazer parte da vida de todos, é muito difícil falar dele. Os pais deixam esse assunto de lado nos poucos diálogos que existem nas modernas famílias do século XXI. A falta de informação leva a muitas meninas engravidarem na juventude, além de se dizimarem muitas doenças sexualmente transmissíveis. E, por isso, a responsabilidade de informar e orientar os jovens sobre sexualidade recai sobre os professores.

Normalmente quem trabalha esta temática são os professores de ciências e biologia, pois este assunto se relaciona com as propostas das disciplinas. Mas, os próprios PCNs trazem a sexualidade como um tema transversal, sendo assim, todas as disciplinas poderiam e deveriam trabalhar o tema, desde a relação de gêneros, o feminismo e o machismo, os direitos de homens e mulheres, o respeito entre gêneros, as DSTs e a gravidez na adolescência.

Neste trabalho pretendemos apresentar resultados de uma investigação que demonstra se os educadores desenvolvem novas metodologias para abordar o tema transversal sexualidade nas aulas de ciências, se discutem as temáticas sobre corpo, gênero e sexualidade, bem como alternativas metodológicas de ensino e se utilizam a escola como um espaço de reflexão e de discussão sobre gravidez indesejada e DST's durante as aulas de ciências.

O trabalho foi realizado através da análise de uma investigação feita a respeito da realização de aulas sobre sexualidade em três escolas: duas de Passo Fundo, Escola Estadual de Ensino Médio Mário Quintana e Escola Estadual Nicolau de Araújo Vergueiro, e outra de São Domingos do Sul, Escola Estadual de Ensino Médio Frederico Benvegnú, sendo realizado em quatro etapas. Na primeira, ocorreu uma revisão bibliográfica para construir uma base teórica sobre o ensino de sexualidade. Na segunda, houve a aplicação de um questionário para os professores das três escolas mencionadas. Na terceira, uma coleta de dados baseada no questionário que os professores responderam, com o objetivo de avaliar como ocorre o ensino na escola. Por último, discutiu-se sobre os dados coletados.

1 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR 285 – Passo Fundo - RS.

2 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR 285 – Passo Fundo - RS.

3 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR 285 – Passo Fundo - RS.

4 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR 285 – Passo Fundo - RS.



A SEXUALIDADE NO CONTEXTO DA TRANSVERSALIDADE

Existem diversas formas de se trabalhar sexualidade, mas como ela é rodeada de tabus e os pais não conversam com os filhos e não informam sobre os métodos contraceptivos, este é um dos principais pontos que os professores desenvolvem nas aulas de sexualidade.

Porém, as aulas não podem ficar só nos métodos, pois, deve-se ensinar também o respeito da relação sexual e a relação entre os gêneros, e o professor é um dos maiores exemplos para os estudantes, por isso a sua postura é muito importante ao se trabalhar este tema.

No contexto atual, o problema das DST's e da gravidez na adolescência causam graves consequências para os jovens, e é um tema difícil de ser abordado nas escolas e, mais ainda, nas famílias devido a tabus históricos e preconceitos sociais.

Segundo Damiani (2005) a adolescência é uma fase que demarca a saída da infância e a entrada ao mundo adulto. O espelho reflete as mudanças físicas, mas não se vê as mudanças hormonais e psicológicas.

Esse período entre a infância e a idade adulta traz dificuldades de compreensão e adaptação. A adolescência hoje segundo a literatura está sendo considerada a fase que marca não só a transformação corporal, mas também a psicológica, com a estruturação da identidade e personalidade (p. 25).

É necessário ainda mais atenção dos pais nesta fase porque é nesta idade que os adolescentes têm os primeiros contatos com festas, bebida alcoólica, drogas e iniciam nesta fase a vida sexual. Para Seixas,

o indivíduo, nessa fase, está construindo uma identidade própria; e nessa busca, é importante ressaltar que ele pode experimentar uma enorme multiplicidade de identificações, as quais podem ser bastante contraditórias entre si. “Essa instabilidade é esperada e até mesmo desejada, porém cabe a seu meio ambiente, em especial a seus pais, estabelecer limites e orientar esse processo investigativo, para que ele seja feito com segurança, sem prejuízos permanentes para a sua saúde...” (1999, p. 123).

É nessa fase de grandes transformações ligadas ao corpo humano e aos hormônios, que os primeiros conceitos de sexualidade são abordados. Cada vez mais cedo é iniciada a vida sexual dos adolescentes, sendo influenciados muitas vezes pela mídia que preza uma liberdade sexual e a igualdade entre os gêneros, além de apresentar conceitos de homossexualidade sem fundamentação forçando a uma banalização do tema, como se fosse algo simples de ser enfrentado e assumido, numa realidade inconsequente. O debate sobre a atualização das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio deve, portanto, considerar importantes temáticas como a sexualidade que exerce uma papel muito importante na vida dos jovens.

Guacira Louro (2007) chama a atenção para a forma com que os educadores encaram a discussão da sexualidade, pois muitos pensam que se deixarem de tratar desses problemas a sexualidade ficará fora da escola. Entretanto, a escola não reproduz ou reflete as concepções de gênero e sexualidade que circulam na sociedade, mas ela própria as produz. Os indivíduos aprendem desde muito cedo a reconhecer seus lugares sociais e aprendem isso através de estratégias muito difíceis de reconhecer.

E é neste ponto que entra o papel do professor, para falar de sexualidade da forma correta, mas para isso acontecer, é preciso estabelecer uma relação de confiança entre professor e aluno, criando um ambiente propício para se trabalhar este tema de grande importância.

Muitas vezes a confiança com o professor requer um determinado tempo e enquanto isso demonstra desinteresse. Por isso o educador que se ocupa dessa tarefa – Orientação sexual – necessita conhecer-se a si próprio, conhecendo a história do homem e das sociedades através dos tempos. E neste sentido, as práticas amorosas e sexuais também se expressam, sendo elas produtoras e produtos da história e da cultura (CABRAL, 1995, p. 154).

A sexualidade é trazida nos PCNs como um tema transversal, e por isso deve ser trabalhada em todas as disciplinas e séries. Porém, na prática nota-se que é tratada de maneira superficial, pela escola e pelos meios de comunicação. Essa realidade mostra uma lacuna nesse conhecimento, as informações passadas estão ligadas em geral a modismos, quando



na verdade os adolescentes deveriam receber informações sérias e convincentes. Isso ocorre porque os professores nem sempre estão preparados para assumir essa responsabilidade, ou então, tem medo de abordar este tema devido ser motivo de “risos”, deboches, preconceitos que podem surgir no decorrer das aulas.

RESULTADOS DA INVESTIGAÇÃO

Durante a aplicação da pesquisa notamos que os professores afirmam que existem sim, algumas reações até preconceituosas por parte dos estudantes, mas se o professor se mantém firme em sua posição, as aulas fluem de forma séria e é nestas aulas que eles tiram grande parte das suas dúvidas sobre sexualidade.

Porém, notou-se que, apesar dos PCNs destacarem que a sexualidade deve ser tratada em todas as áreas do conhecimento, isso não acontece na prática. A responsabilidade de tratar o tema recai sobre os professores de ciências e biologia, sendo que alguns professores de outras disciplinas acabaram até mesmo se recusando a conversar justificando não trabalhar na sua disciplina, pois não estava ligado ao conteúdo de sala de aula.

As Diretrizes Curriculares Nacionais complementam que:

A qualidade na escola exige o compromisso de todos os sujeitos do processo educativo para: I -a ampliação da visão política expressa por meio de habilidades inovadoras, fundamentadas na capacidade para aplicar técnicas e tecnologias orientadas pela ética e pela estética; II- a responsabilidade social, princípio educacional que norteia o conjunto de sujeitos comprometidos com o projeto que definem e assumem como expressão e busca da qualidade da escola, fruto do empenho de todos (pag 152).

Mas isso não acontece na prática. A responsabilidade de tratar o tema recai sobre os professores de ciências e biologia, sendo que alguns professores de outras disciplinas acabaram até mesmo se recusando a conversar justificando não trabalhar na sua disciplina, pois não estava ligado ao conteúdo de sala de aula.

Entretanto, focar somente na parte biológica da sexualidade, deixando apenas para os professores de ciências e biologia, não abarca todas as necessidades dos estudantes, pois não inclui as dimensões culturais, afetivas e sociais envolvidas na questão, como diz o professor 3 sobre o tema “faz parte da formação e da vida do ser humano. E não é tratado pela família, nesse sentido cabe a escola como um todo trabalhar o tema transversal”. É necessário um processo educativo voltado para a problematização e a reflexão dos problemas que atingem a vivência dos estudantes.

O professor exerce muita influência sobre os estudantes, como aparece na fala de um deles: “os jovens tem o professor como modelo, que vive em sociedade e se relaciona com os outros”. E na maioria dos casos, os professores são os únicos a tratar o tema sexualidade, já que nas famílias existe a falta de informação para se tratar do tema, além da falta de intimidade que pais e filhos têm ao falar sobre este assunto.

Assim, sendo segundo Sayão (1997, p. 113), “o trabalho de orientação sexual desenvolvido pela escola deve diferenciar-se, pois, da abordagem assistemática realizada pela família, principalmente no que diz respeito à transmissão de valores morais indissociáveis à sexualidade”. Com isso, a escola não deve substituir a família, mas sim, complementá-la.

E o modo como o professor aborda o tema gera as mais diversas reações nos estudantes segundo a fala de outro professor “dependendo da faixa etária há várias reações, desde vergonha de falar sobre o assunto sexualidade, algumas risadinhas até palavras chulas e preconceitos” por isso a necessidade do cuidado ao se tratar a sexualidade, que apesar de ser de grande importância, por trazer consequências graves, muitas vezes é tratada com descaso pelos jovens.

O professor deve se posicionar como mediador do conhecimento. Para Meirelles (1997, p. 83) “o professor é mediador e organizador do processo pedagógico, favorece a visão de conjunto sobre a situação, e propõe outras fontes de informação, colocando o aluno em contato com outras formas de pensar”. Os debates segundo os professores pesquisados são a principal ferramenta usada nas aulas sobre sexualidade, trazem grandes resultados e respondem as principais indagações dos estudantes, além de mostrar que as dúvidas que cada um tem, são muitas vezes compartilhadas pela turma.

A escola deve proporcionar um método claro que possa suprimir as dúvidas apresentadas pelos educandos, o PCN traz a seguinte proposta:



A escola, ao definir o trabalho com Orientação Sexual como uma de suas competências, o incluirá no seu projeto educativo. Isso implica uma definição clara dos princípios que deverão nortear o trabalho de Orientação Sexual e sua clara explicitação para toda a comunidade escolar envolvida no processo educativo dos alunos. Esses princípios determinarão desde a postura diante das questões relacionadas à sexualidade e suas manifestações na escola, até a escolha de conteúdos a serem trabalhados junto aos alunos. A coerência entre os princípios adotados e a prática cotidiana da escola deverá pautar todo o trabalho (p. 299)

E este projeto deve incluir todos os membros da comunidade escolar, discutindo em todos os seus aspectos, porém a pesquisa revelou que a obrigação acaba recaindo sobre os professores de ciência e começa-se falar em sexualidade mais para o fim do ensino fundamental/início do ensino médio.

A escola precisa informar, problematizar e debater os diferentes tabus, preconceitos, crenças e atitudes existentes na sociedade, buscando não a isenção total, o que é impossível, mas um maior distanciamento das opiniões e aspectos pessoais dos professores para empreender essa tarefa. Afastando ao máximo a opinião do professor, que deve agir de forma imparcial desde o início da alfabetização dos acadêmicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os professores da educação básica das escolas que foram avaliadas ressaltam e reconhecem a importância de se trabalhar o tema sexualidade, mas na maioria dos casos, os que se envolvem são os professores de ciências que trabalham esta questão apenas quando tratam do corpo humano no ensino fundamental..

O tema sexualidade deve ser trabalhado como um tema transversal, perpassando por todas as disciplinas e séries sendo reconhecida a sua importância para a formação da vida cidadã dos educandos. Os docentes, de um modo geral, reconhecem tal importância, mas também afirmam a preocupação com o tempo das aulas e as quantidades de conteúdo que tem para trabalhar com os educandos, sendo assim, acabam deixando de colocar em pauta nas demais disciplinas e nas diferentes séries por falta de tempo. Dessa forma, a responsabilidade de trabalhar o tema recai sobre os professores de ciência e biologia.

Os docentes também colocam em pauta o problema do preconceito que ainda existe por parte dos educandos e de suas famílias para se trabalhar o tema sexualidade. Alertam também para que se tenha cautela para quando abordar o assunto, para que o mesmo não seja tratado com indiferença, e brincadeiras por partes dos educandos.

Muitas vezes a imagem do professor e o modo como o mesmo conduz a aula faz com que o educando tenha postura para um maior entendimento do assunto. Contudo, os docentes buscam trabalhar com novas metodologias as quais visam a quebra do tabu em relação ao assunto e levam para o meio educacional textos informativos sobre o tema sexualidade, doenças como as DST's e a gravidez indesejada. Buscam fazer cartazes informativos, levam pessoas capacitadas da área da saúde para a realização de palestras, promovem debates em sala de aula, de modo a respeitar as opiniões dos educandos, bem como suas crenças.

Notou-se que os professores percebem a necessidade de tratar o tema sexualidade e que abordam o assunto de diversas maneiras e pontos de vista. Todavia, ainda existem alguns preconceitos que atrapalham as aulas e que fazem os estudantes não dar a devida importância à educação sexual que deve ser tratada de forma clara e séria, desde as séries iniciais, pois, somente com informação se tem a prevenção de DSTs e da gravidez na adolescência, fatos que tem atingido cada vez mais os jovens de nossa sociedade.

REFERÊNCIAS

CABRAL, J. T. A sexualidade no mundo ocidental. Campinas: Papirus, 1995

CHAUÍ, M. Educação Sexual: instrumento de democratização ou de mais repressão? Cadernos de pesquisa. São Paulo (36); p.99-110, fev.1981.

DAMIANI, Fernanda Eloisa. Gravidez na adolescência a quem cabe educar? Universidade de Passo Fundo, 2005.

LOURO, Guacira Lopes, FELIPE, Jane, GOELLNER, Silvana Vilodre(Org.) Corpo, Gênero e sexualidade: um debate contemporâneo na educação. (3ª.ed.). Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.



LOURO, Guacira Lopes. Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista. (9ª. ed.). Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

MEIRELLES, João Alfredo Boni de. Os Ets e a gorila: um olhar sobre a sexualidade, a família e a escola. In: AQUINO, Julio Groppa. Sexualidade na escola: alternativas teóricas e práticas. 3.ed. São Paulo: Summus, 1997

SEIXAS, A. H. Abuso sexual na adolescência. In: SCHOR, Nélia; MOTA, Maria do Socorro F. Tabosa; CASTELO BRANCO, Viviane. (Org.). Cadernos juventude, saúde e desenvolvimento. Brasília, DF: ministério da Saúde, Secretaria de Políticas da Saúde, 1999. p. 117-135.

SAYÃO, Y. Orientação Sexual na escola: os territórios possíveis e necessários. In: AQUINO, J. G. (org.). Sexualidade na escola: alternativas teóricas e práticas. São Paulo: 1997 Summus..

VITIELLO, Nelson. Sexualidade: quem educa a educador: um manual para jovens, pais e educadores. São Paulo: Iglu, 1997.



OFICINAS NO ENSINO MÉDIO: A IMPORTÂNCIA DA QUÍMICA VIVENCIADA ALÉM DA SALA DE AULA

Micheli Aguirres (IC)¹

Ana Paula Härter Vaniel (PQ)²

Cassara Cassol (IC)³

Claudete Terezinha Dal Canton Giacomini (FM)⁴

Janaina Karlinski (IC)⁵

Joara de Melo Pilar (IC)⁶

Palavras-chave: Iniciação à docência. Cotidiano. Ambiente não formal

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP,

Resumo: o presente artigo tem como objetivo relatar as ações do grupo pibid/química/upf na ii feira das profissões, realizada no colégio estadual joaquim fagundes dos reis, na cidade de passo fundo/rs. o principal objetivo das ações foi demonstrar a importância da ciência química e da profissão de químico no dia a dia da população. Assim, os acadêmicos do curso de química - licenciatura, da universidade de passo fundo, realizaram oficinas com atividades experimentais demonstrativas que visavam relacionar a química com o cotidiano dos estudantes, buscando despertar o interesse pela disciplina de química, bem como pela profissão. Esta feira já se consolidou como evento que ocorre anualmente no colégio, mas, apenas em 2014, os acadêmicos do pibid química se envolveram em suas atividades. Estudantes do próprio colégio, como também de escolas da cidade e região visitaram a feira, sendo que esta edição foi realizada no final do segundo semestre letivo de 2014.

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas a ciência tem se tornado cada vez mais necessária e fundamental para facilitar e aprimorar os processos diários de trabalho, estudo e pesquisa. O conhecimento científico vem ganhando espaço nas diversas áreas da sociedade, auxiliando na fabricação e desenvolvimento de inúmeros produtos e novas tecnologias, que após estarão disponíveis no mercado para facilitar a vida das pessoas. Um exemplo de conhecimento científico utilizado por gerações é o processo de fabricação do sabão, uma reação química entre álcool, soda cáustica e gorduras, mas que ao fim do processo nos oferece um produto fundamental, de grande importância e utilizado por diversas pessoas em diferentes espaços, seja nos diversos ramos da indústria ou até mesmo na própria vida doméstica.

Esse processo de fabricação pode ser explicado segundo as teorias e conceitos da ciência química, uma vez que unindo reagentes, na proporção certa e conhecendo o procedimento é possível fazer este e muitos outros produtos necessários a qualidade da vida moderna. Entretanto, as pessoas não costumam associar esses fatos de seu dia-a-dia ao conhecimento científico e acabam por não relacionar sua importância a obtenção dos bens de consumo, tão indispensáveis ao conforto do dia a dia da população. O mesmo acontece com os fenômenos da natureza, que muitas

1 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil. 143674@upf.br.

2 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

3 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

4 COLÉGIO ESTADUAL JOAQUIM FAGUNDES DOS REIS. Av. Brasil Oeste – Centro. 99025-002 – Caixa Postal 1241 – Passo Fundo–RS, Brasil.

5 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

6 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.



vezes, são considerados pelos estudantes e pela sociedade, como algo distante do conhecimento químico aprendido em sala de aula.

Sendo assim, se faz necessário a construção do conhecimento químico científico associado as vivências do cotidiano e as grandes áreas em que é aplicado, tendo como exemplo as áreas da saúde, meio ambiente, tecnologias, ensino, entre tantas outras, que fazem uso de pesquisas visando encontrar soluções, na tentativa de resolver os diversos problemas com os quais a humanidade é constantemente confrontada, a fim de melhorar a qualidade de vida no mundo.

Neste artigo constrói-se o relato de uma experiência na disciplina de Química, através de uma oficina realizada no Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, localizado em Passo Fundo-RS, em que acadêmicos do curso de Química Licenciatura da UPF, participantes do Projeto PIBID/QUÍMICA e que, acompanhados pela professora coordenadora e pela supervisora do colégio tiveram a oportunidade de ministrar algumas oficinas com estudantes do Ensino Médio e visitantes que participavam da II Feira das Profissões.

A Feira ocorre anualmente e tem como objetivo apresentar para a comunidade escolar as diversas oportunidades dos cursos de graduação das universidades e faculdades que a cidade oferece, incentivando os estudantes a prosseguirem seus estudos, aprofundando seus conhecimentos. A partir dessa experiência, também foi possível que os acadêmicos(as) licenciados(as) fossem confrontados, através de conversas informais e do relato dos estudantes, com as diferentes metodologias de ensino utilizadas em escolas não participantes do PIBID. Nesse sentido é importante que se contextualize a aprendizagem da ciência química nas escolas de educação básica e, que em muitos casos, não tem alcançado índices muito satisfatórios, nos últimos anos. Por outro lado, muitos estudantes consideram a química como algo distante de seu cotidiano, um aglomerado de fórmulas, símbolos e nomenclaturas, sem significado que seja real e que é de difícil compreensão. Assim, para que o resultado nas avaliações seja favorável acabam se valendo apenas da memorização para passar de ano, sem que ocorra uma aprendizagem significativa em química. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental

O ensino de qualidade que a sociedade demanda atualmente se expressa como a possibilidade de o sistema educacional vir a propor uma prática educativa adequada às necessidades sociais, políticas, econômicas e culturais da realidade brasileira, que considere os interesses e as motivações dos alunos e garanta as aprendizagens essenciais para a formação de cidadãos autônomos, críticos e participativos, capazes de atuar com competência, dignidade e responsabilidade na sociedade em que vivem (PCN, 1998, p. 33).

Visando uma proposta de transformação sobre as Ciências, acredita-se ser importante que o educando seja motivado a buscar novos conhecimentos acerca do mundo em que vive e, desta forma sendo participativo nas atividades propostas pelo grupo PIBID QUÍMICA. Ainda, segundo Delors (1998, p. 89), “a educação deve transmitir cada vez mais saberes e saber - fazer evolutivos, adaptados à civilização cognitiva, pois são as bases das competências do futuro”. Com isso, pode-se perceber a importância de uma educação de qualidade, onde todos possam adquirir conhecimentos que serão utilizados no presente e no futuro, possibilitando novas perspectivas e oportunidades para aqueles que tiveram acesso a ela.

A realização dessa atividade na escola foi pensada como proposta de ensino em um ambiente não formal, ou seja, realizada fora do espaço tradicional de sala de aula, com uma dinâmica diferenciada, mas relacionando os conteúdos estudados em sala de aula, os fenômenos observados na natureza e o cotidiano dos estudantes.

CONTEXTUALIZANDO AS ATIVIDADES NA II FEIRA DAS PROFISSÕES

A partir do convite realizado pela direção do Colégio Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, participante do Projeto PIBID/QUÍMICA/UPF, para que os acadêmicos(as), acompanhados das professoras, da coordenadora do projeto e supervisora do colégio, foi criado um ambiente não formal de ensino. Possibilitando que fossem desenvolvidas atividades experimentais demonstrativas para destacar a profissão de Químico e aproveitando a oportunidade para analisar o processo educativo em que os licenciados possam vivenciar sua futura profissão.

Para a organização da oficina foram pensadas atividades que buscavam relacionar os conteúdos estudados em sala de aula com atividades do cotidiano, sendo realizadas em uma sala de aula disponibilizada pelo colégio, e outras escolas da região também participaram, contando com a participação de 160 estudantes do Ensino Médio e Fundamental.



Os(as) acadêmicos(as), divididos em grupos foram responsáveis pela organização da oficina, pela execução, pelas explicações e questionamentos referentes a cada atividade desenvolvida, pelo descarte dos resíduos gerados, pela segurança dos visitantes e pelos materiais utilizados nas atividades, disponibilizados pelo laboratório do Curso de Química da Universidade de Passo Fundo. Foi realizada ainda uma exposição dos banners, Química no cotidiano, sendo possível demonstrar, através de imagens, o quanto a química está envolvida na vida de todos, nas mais diversas situações e, que permite aos profissionais que escolheram essa área um amplo campo de trabalho.

No Quadro 01 estão relacionados os assuntos que deram origem as oficinas de química e os objetivos de cada ação desenvolvida pelos(as) acadêmicos(as).

Quadro 1 - Relação das atividades experimentais realizadas e seus objetivos

Atividades	Objetivo
Chuva ácida	Em um sistema fechado simular o fenômeno da chuva ácida que ocorre na natureza.
Tinta Invisível	Instigar e aguçar a curiosidade dos estudantes para a ciência Química.
Condutividade elétrica	Verificar quais substâncias ou sistemas materiais conduziam ou não corrente elétrica.
Garrafa Mágica e Reação química ativada pela voz	Despertar a curiosidade sobre as reações químicas a partir da observação de mudanças de cores, instigando os estudantes a pensarem como ocorre o fenômeno.
Teste da Chama	Observação das diferentes cores produzidas no teste para depois associar essas diferentes cores com a produção dos fogos de artifícios.
Combustão do magnésio	Através da queima do magnésio, $Mg_{(s)}$, relacionar a luz produzida com os flashes fotográficos produzidos antigamente, discutindo também a formação de um óxido.

Fonte: dos autores.

Nas figuras 01 a 08 estão mostradas as imagens da interação entre acadêmicos(as) e estudantes durante as atividades realizadas.

Figura 1 - Interação entre acadêmicos(as) e estudantes durante a realização da atividade Garrafa Mágica



Fonte: dos autores.



Figura 2 - Interação entre acadêmicos(as) e estudantes durante a realização da atividade reação química ativada pela voz



Fonte: dos autores.

Figura 3 - Interação entre acadêmicos(as) e estudantes durante a realização da atividade Chuva Ácida



Fonte: dos autores.

Figura 4 - Interação entre acadêmicos(as) e estudantes durante a realização da atividade Condutividade Elétrica



Fonte: dos autores.

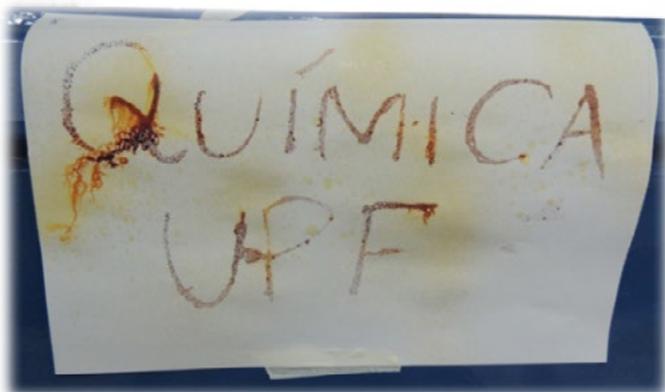


Figura 5 - Interação entre acadêmicos(as) e estudantes durante a realização da atividade Tinta Invisível



Fonte: dos autores.

Figura 6 - Interação entre acadêmicos(as) e estudantes durante a realização da atividade Tinta Invisível (imagem da revelação da escrita no papel branco)



Fonte: dos autores.

Figura 7 - Interação entre acadêmicos(as) e estudantes durante a realização da atividade Teste da Chama



Fonte: dos autores.



Figura 8 - Interação entre acadêmicos(as) e estudantes durante a realização da atividade Combustão de Magnésio



Fonte: dos autores.

Durante a realização das atividades, questionava-se se os estudantes sabiam onde aquela atividade estava presente em seu cotidiano. Assim, foi possível a construção de diálogos, provocações, indagações, troca de informações e conhecimentos entre os estudantes, visitantes e acadêmicos(as) a fim de aproximar os futuros professores das atividades relacionadas ao meio escolar.

Após a realização das atividades experimentais, os estudantes participaram de uma palestra sobre a importância da Química no dia a dia e que objetivava esclarecer as dúvidas dos estudantes sobre os cursos de química. Através de diferentes metodologias buscou-se despertar a curiosidade dos estudantes acerca dos saberes químicos, constatando-se grande interesse por parte dos estudantes.

ANÁLISE DAS AÇÕES DESENVOLVIDAS

O processo de aprendizagem do conhecimento nunca está acabado, pronto e finalizado e pode ser enriquecido através de qualquer experiência, seja ela formal ou não formal. Portanto, é muito importante a organização e realização de atividades onde os estudantes sejam estimulados a descobrir, investigar e assim, gostar de química, isto só é possível se houver a participação de todos os segmentos da comunidade escolar; estas atividades podem ser projetos, gincanas, oficinas de aprendizagem, ambientes de estudo ou qualquer outra situação que permita o envolvimento dos educandos.

As atividades experimentais realizadas na oficina tinham o intuito de instigar os estudantes a procurar conhecer mais sobre a ciência química e, observou-se que os estudantes demonstravam bastante interesse, ficando bastante tempo dentro da sala, passando por cada um dos experimentos com atenção e, assim, possivelmente começaram a ter outro olhar sobre o conhecimento químico, como algo menos distante da sua vida. Além disso, os estudantes questionavam ou eram questionados, com o objetivo de sanar suas dúvidas, mas principalmente instigando-os a serem investigativos e críticos sobre o conhecimento científico que estava sendo apresentado.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio;

[...] a experimentação na escola média tem função pedagógica, diferentemente da experiência conduzida pelo cientista. A experimentação formal em laboratórios didáticos, por si só, não soluciona o problema de ensino-aprendizagem em Química. As atividades experimentais podem ser realizadas na sala de aula, por demonstração, em visitas e por outras modalidades (PCN, 1998. p. 36).

O teste da chama, por exemplo, quando explicado que era basicamente o mesmo fenômeno nos fogos de artifício, despertava nos estudantes certo espanto, muitos comentavam que jamais acharam que poderiam relacionar algo assim com o que aprendiam em química. Alguns comentaram que *“se os professores fizessem mais atividades experimentais, as aulas seriam melhores”*, e outros disseram que *“assim a química fica mais interessante”*.



Desta forma, a partir da realização da oficina foi possível perceber que os estudantes, na verdade, acabam bloqueando a química em seus estudos, alegando que esta é difícil, mas muitos destes acabaram relatando que a química se torna mais interessante e fácil com as atividades experimentais. Para o grupo de acadêmicos(as) licenciados(as) do PIBID também foi um momento único, no qual puderam vivenciar uma outra forma de ensino, fora do ambiente formal da sala de aula, conforme se observa nas Figuras 09 e 10.

Figura 9 - Atividade Garrafa Mágica



Fonte: dos autores.

Figura 10 - Atividade Chuva Ácida



Fonte: dos autores.

A fim de que fosse feita uma avaliação do processo foi solicitado que os(as) acadêmicos(as) relatassem a experiência vivida. Assim, destaca-se:

“Foi uma das primeiras experiências que eu tive em explicar um determinado assunto e também o que me ajudou a ter certeza de que estou no caminho certo e que isso é realmente o que quero fazer profissionalmente, ser professora e ter a oportunidade de ajudar as pessoas a construir ideias e conceitos através do ensino científico aliado as aulas experimentais sempre que possível. É uma responsabilidade enorme, mas considero-me capaz de assumi-la.”

“Quando os alunos questionavam como ocorria a mudança de coloração, era dado uma explicação simples e rápida. Que ao fornecer $\text{CO}_{2(g)}$ havia a mudança de uma substância de comportamento básico para neutro. Isto era apenas para os educandos ficarem com a curiosidade e tentar entender mais sobre química.”



Todas as atividades objetivaram despertar o interesse e a curiosidade dos estudantes, mostrando que o projeto PIBID/QUÍMICA/UPF, alcançou com êxito seus objetivos com a participação na II Feira das profissões, na Escola Estadual Joaquim Fagundes dos Reis, na cidade de Passo Fundo, RS.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a realização das atividades da oficina organizada pelos(as) acadêmicos(as) do PIBID pode-se destacar a importância de momentos fora da sala de aula para a formação tanto dos(as) acadêmicos(as) quanto dos(as) educandos(as).

Paulo Freire, diz que

Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 1996. p. 29).

Assim, conclui-se que, como professor, deve-se sempre buscar inovar em sala de aula, para instigar e despertar o interesse nos estudantes para a química, que está amplamente relacionada com seu cotidiano. Assim, com a realização da oficina, juntamente com as palestras e atividades experimentais, conseguiu-se discutir sobre as dúvidas e aproximar os estudantes da ciência química, mostrando-lhes o quanto esta ciência é importante para qualidade de vida de todos.

Diante disso, momentos como os oportunizados pelas oficinas de química podem ser um grande aliado no processo educacional, proporcionando ao estudante a compreensão da relação homem-natureza, e de que não é possível pensar em um cidadão crítico a margem do saber científico.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais:*

Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL, Secretaria de Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais:* Ensino Médio

Ciências Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 1998.

DELORS, Jacques. *Educação: um tesouro a descobrir*. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: MEC:UNESCO, 1998.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários a prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.



A QUÍMICA ORGÂNICA DA EDUCAÇÃO BÁSICA COMPREENSIVA ATRAVÉS DOS MEDICAMENTOS E DO ENSINO POR TEMÁTICAS

Gean Paulo Joanela Pereira (IC)¹

Mayara Cristina Mombach (IC)²

Jackson Luís Martins Cacciamani (PQ)³

Palavras-chave: Medicamentos. Temática. Ensino.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem– EA

Resumo: O presente trabalho vem trazer uma proposta didática ancorada no educar pela pesquisa e o ensino por temáticas, tendo como tema gerador os medicamentos para trabalhar, principalmente, conteúdos da Química Orgânica na terceira série do Ensino Médio. O ensino por temáticas vem sendo amplamente discutido no meio pedagógico, por proporcionar um ensino contextualizado proposto pelos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio do Ministério da Educação - MEC, onde o objetivo é compreender, reconhecer, selecionar, utilizar ideias e procedimentos científicos, para solucionar problemas qualitativos e quantitativos em Química. O ensino contextualizado com o dia-a-dia dos estudantes torna-se um meio para que o mesmo seja capaz de tomar suas próprias decisões frente a determinadas situações, ou seja, poder exercer seus direitos e deveres de cidadão consciente.

INTRODUÇÃO

Desde os primórdios, a humanidade utiliza uma variedade de plantas para tratar de suas enfermidades. E foi a partir do estudo das propriedades e efeitos curativos destas plantas e dos seus compostos que foi possível formular os primeiros medicamentos. Até o final da Idade Média, os medicamentos eram desenvolvidos pelos alquimistas, que eram vistos como detentores do poder de transformar qualquer metal em ouro e de fabricar o “elixir da longa vida”. Após o século 14, já no período do Renascimento, o alquimista e médico Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim (1493-1541), popularmente conhecido como Paracelsus, defendia a hipótese de que a diferença entre o remédio e o veneno está na dosagem, e que cada doença teria um medicamento específico para o seu tratamento (NOGUEIRA *et al.*, 2008).

Mas foi apenas no século XIX, que nasce a quimioterapia, definida naquela época, como “o uso de fármacos para o tratamento de enfermidades sem acarretar prejuízos ao usuário” (NOGUEIRA *et al.*, 2008). Entretanto, o termo “quimioterapia” gera muita confusão nos dias de hoje, pois é muito confundido com o tratamento do câncer. O Instituto Nacional do Câncer (INCA) define quimioterapia como,

[...] método que utiliza compostos químicos, chamados quimioterápicos, no tratamento de doenças causadas por agentes biológicos. Quando aplicada ao câncer, a quimioterapia é chamada de quimioterapia antineoplásica ou quimioterapia antitumoral.

Portanto, o uso de qualquer tipo de quimioterápico, sendo ele fármaco, medicamento ou remédio é considerado quimioterapia. Mas quando nos referimos a esses três termos, realmente sabemos a diferença entre eles? Eles podem ter o mesmo efeito quando ingeridos?

Segundo Barreiro (2001), a palavra remédio vem do latim *remediare* que significa remediar, ou seja, não tem a função de cura. Já os fármacos e medicamentos são sinônimos, apenas sendo distintos pelo princípio ativo, que uma vez formulado se transforma no medicamento que consumimos.

1 Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus Realeza/ PR. gpjpereira@hotmail.com.

2 Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus Realeza/ PR.

3 Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus Realeza/ PR.



O primeiro fármaco produzido de maneira sintética foi a aspirina®, tendo como princípio ativo o ácido acetilsalicílico, que originalmente era extraído das cascas da espécie *Salix alba*, popularmente conhecido como salgueiro branco. Daí em diante foram formulados muitos outros princípios ativos que posteriormente foram transformados em medicamentos.

O que é importante salientar, é que muitos medicamentos foram desenvolvidos a partir de descobertas genuínas observadas a partir do conhecimento popular. A partir do momento que os pesquisadores descobriram como a molécula do princípio ativo age no organismo, foi possível formular outras moléculas, partindo do estudo de uma molécula já conhecida e com o efeito no organismo já descrito. Assim é possível saber de antemão qual será o efeito esperado e produzido tanto no corpo humano, como nos animais, para o caso dos medicamentos veterinários.

As moléculas que compõem os princípios ativos são de origem orgânica e inorgânica, mas são as de origem orgânica que estudaremos neste trabalho. Observando essas moléculas, podemos notar a presença de grupos funcionais que caracterizam uma função orgânica e são estas que definem como um medicamento deve ou deveria agir frente ao biorreceptor, macromolécula responsável pelo processo de reconhecimento molecular de uma micromolécula (fármaco) (BARREIRO E FRAGA, 2015).

Dada a importância do assunto e o contínuo uso de fármacos pela sociedade, é de extremo interesse que a temática seja trabalhada em conjunto com a disciplina de Química do Ensino Médio, principalmente na 3ª série. Mas para a maioria dos professores da Educação Básica e também licenciandos do curso de Química, a área da Química Orgânica é ainda uma das mais difíceis de relacionar com o cotidiano de maneira que os alunos realmente entendam as relações existentes. Mesmo que os compostos de carbono estejam relacionados essencialmente com a vida, a dificuldade ainda persiste (PAZINATO *et al.* 2012).

METODOLOGIA

Com a preocupação com o déficit de aprendizado dos alunos em relação à química, novas propostas de métodos de ensino são criadas de forma inovadora para que haja um melhor processo de ensino-aprendizagem entre aluno e professor.

E uma das propostas que vem sendo bastante estudada e utilizada nas aulas de Química, é o ensino por temáticas, ou também conhecido como o “ensinar pela pesquisa” através do qual é possível trabalhar com um vasto leque de conteúdos tanto da química como de outras áreas (GALIAZZI E MORAES, 2002).

A ideia é que possamos selecionar uma temática e partir desta encontrar um foco. Seguidamente, devemos nos concentrar em encontrar um problema, partindo de uma pergunta que será respondida pelos alunos ao longo do processo de pesquisa e aprendizado, surgindo neste espaço de tempo uma carga de conteúdos conceituais, éticos, morais, políticos, etc. Assim, a principal ideia que propomos aqui é que os conteúdos possam emergir da temática “medicamentos”.

A abordagem da temática “medicamentos” em outras disciplinas é possível e só vem a acrescentar no aprendizado dos alunos, tanto do ensino médio quanto do ensino fundamental. Além disso, a proposta do ensino contextualizado e articulado a outras áreas e também é a base para a interdisciplinaridade.

A nossa proposta é que possamos integrar vários conteúdos conceituais, alguns deles descritos no Quadro 1, e ainda englobar diversos aspectos como éticos, morais, religiosos e políticos.

Quadro 1 - Alguns conteúdos e disciplinas que podem trabalhar a temática “medicamentos”.

Disciplinas	Conteúdos
História	Acontecimentos históricos que levaram à síntese dos medicamentos.
Ciências	Como o medicamento é metabolizado no organismo, automedicação, corpo humano.
Biologia	Processos enzimáticos, perigos da automedicação, anatomia, etc.
Matemática	Matemática financeira no processo de produção e venda dos medicamentos.



Química	Funções orgânicas, volatilidade, solubilidade, carbono quiral, estereoisômeros, hibridização, interações inter e intramoleculares, cadeias carbônicas, nomenclatura de compostos orgânicos, etc.
---------	--

Fonte: Mombach e Pereira (2015).

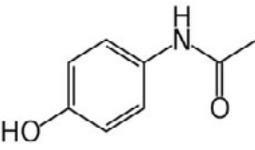
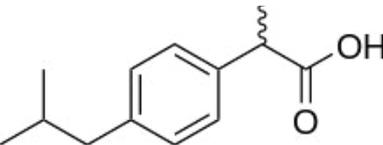
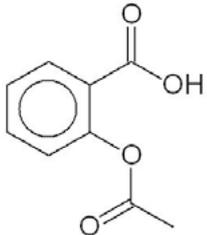
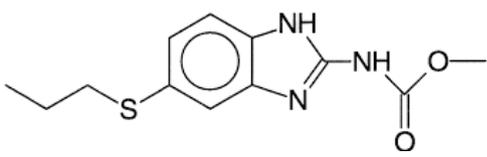
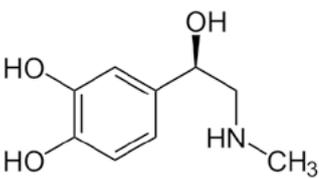
O enfoque Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente no ensino de Química Orgânica e em outras áreas também pode ser facilitador na compreensão de temas que os alunos têm mais dificuldade. Uma proposta alternativa é que eles criem situações problemas diversas para discussão em aula e que os conteúdos possam surgir das discussões e partilha de conhecimento.

Sendo assim, integrando o enfoque CTS juntamente com o ensinar pela pesquisa podemos fazer um ótimo trabalho em sala de aula. Ambos são aspectos importantes na formação de professores das diversas áreas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Levando-se em consideração a dificuldade de levar um experimento simples de Química Orgânica para a sala de aula que contribua no aprendizado dos alunos e desperte o seu interesse, trazemos um quadro com alguns exemplos de moléculas orgânicas que a maioria dos alunos já utilizou ou pelo menos ouviu falar. Claro, que as moléculas contidas no Quadro 2, são apenas um exemplo, e que podem ser substituídas por tantas outras.

Quadro 2 - Moléculas de medicamentos

Fórmula Estrutural	Nome Comum
	Paracetamol
	Ibuprofeno
	Aspirina®
	Albendazol
	Adrenalina

Fonte: InfoEscola: Navegando e Aprendendo



Entretanto, a identificação e reconhecimento das funções orgânicas em uma fórmula estrutural não irão fazer com que o aluno contextualize o conteúdo, com aquilo que acontece no seu dia-a-dia. Podem-se utilizar estes princípios ativos para abordar tantos outros tópicos da Química Orgânica, que precisam ser compreendidos para articular algumas informações. Alguns dos conteúdos que podem ser abordados estão descritos no Quadro 1.

O paracetamol é um medicamento indicado como analgésico e antitérmico, para tratamento de dores leves e moderadas associadas a gripes e resfriados. Podemos encontrar em sua estrutura as funções amida e fenol, que dão certas características ao medicamento (PAZINATO, *et. al.*, 2012). O ibuprofeno é um medicamento indicado como antiinflamatório, analgésico e antitérmico e podemos encontrar em sua estrutura a função orgânica do tipo ácido carboxílico (COELHO, 2001).

A aspirina® que contém o ácido acetilsalicílico como princípio ativo, também é indicado para o tratamento de pequenas dores como dores de cabeça, de garganta, dor musculares e alívio dos sintomas da gripe. Em sua estrutura podemos encontrar as funções éster e ácido carboxílico (PAZINATO, *et. al.*, 2012).

O alendazol é um dos medicamentos mais utilizados no tratamento de vermes intestinais e possui em sua estrutura várias funções, sendo eles um tio-alquil, aminas, amida e éster (DURÁN *et. al.*, 2010). A adrenalina, conhecida comercialmente como Epinefrina®, é utilizado para tratamento de asma brônquica, parada cardíaca e choque anafilático (reação alérgica que surge logo depois de entrar em contato com um alérgico) e contém em sua estrutura as funções amina, álcool e fenol (polifenol) (SANTOS, *et. al.*, 2008).

Os grupos funcionais presentes em cada estrutura demonstrada anteriormente, é que caracterizam a ação do medicamento no corpo humano, sendo que, a molécula que contém determinada função orgânica possui individualmente características como reatividade e conformação da molécula entre outras particularidades, que termodinamicamente podem ser mais ou menos estáveis. Isso tudo define como, quando e onde ele irá reagir para obtermos o resultado esperado, quando ingerimos determinado medicamento.

O ensino contextualizado através de temáticas é bastante viável, trabalhoso de início, mas de certa forma mais prazeroso tanto para o professor quanto para o aluno. Além disso, é uma ótima maneira de integrar a escola e a Universidade através de projetos como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência, projetos de monitoria e os estágios obrigatórios dos cursos de Licenciatura.

CONCLUSÃO

A realidade do ensino de Química Orgânica na Educação Básica ainda é bastante preocupante, mas é a partir de uma formação de qualidade dos futuros professores desta área e dos professores que já estão em exercício na sala de aula, sendo uma formação íntegra e pautada no educar pela pesquisa, que talvez possamos alcançar resultados mais promissores.

Essa é a forma de ensino-aprendizagem que os professores da área da Educação Química do curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza/PR, apostam para um ensino de qualidade tanto de seus alunos, como para os futuros alunos de seus alunos. Ou seja, esta forma de ensinar está para ser concretizada nas escolas, integrando Escola da Educação Básica e Universidade, havendo um contínuo processo de formação e um significativo aumento da qualidade de ensino-aprendizado dos nossos alunos.

REFERÊNCIAS

BARREIRO, E. J. FRAGA, C. A. M. **Química Medicinal: as bases moleculares da ação dos fármacos**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2015, 608 pág.

BRASIL, Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Quimioterapia**. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=101>. Acesso em: 28/07/15.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 28/07/15.



BULAS.MED.BR. Referências completas de medicamentos. Disponível em: <<http://www.bulas.med.br/>>. Acesso em: 05/08/2015.

COELHO, F. A. S. **Fármacos e Quiralidade**. Química Nova na Escola, n. 03, maio 2001.

DURÁN, N. DURÁN, M. TASIC, L. MARCATO, P. D. **Tecnologia de nanocristais em fármacos**. Química Nova, v. 33, n. 1, p. 151-158, 2010.

INFOESCOLA: Navegando e Aprendendo. **Química**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/quimica/>>. Acesso em: 01/08/2015.

PAZINATO, M. S. *et al.* **Uma abordagem diferenciada para o ensino de funções orgânicas através da temática medicamentos**. Química Nova na Escola, v. 34, n. 1, p. 21-25, fevereiro 2012.

NEVES, A. M.; GUIMARÃES, P. I. C.; MERÇON, F. **Interpretação de Rótulos de Alimentos no Ensino de Química**. Química Nova na Escola, n. 6, p. 15-19, 1997.

NOGUEIRA, L. J. *et. al.* **De óleos e unguentos aos fármacos modernos**. Ciência Hoje, v. 42, n. 249, junho de 2008.

PONTES, A. N., SERRÃO, C. R. G., FREITAS, C. K. A. SANTOS, D. C. P. BATALHA, S. S. A. **O Ensino de Química no nível médio: um olhar a respeito da motivação**. Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química, Curitiba, 2008.

SANTOS, L. M. *et. al.* **Agentes inotrópicos e cronotópicos positivos**. Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, ano VI, n. 1, julho 2008.

SANTOS, Wildson L. P. dos. SCHNETZLER, Roseli Pacheco. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 2 ed. Ijuí: Ijuí, RS, p 13.



MUSEU INTERATIVO COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZADO

Maria Aparecida Oliveira Moreira (FM)¹

Ana Paula Buss Silveira² (IC)

Palavras-Chave: Museu. Estratégia. Atividade.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: Esse artigo relata sobre a utilização de estratégias de aprendizado, destacando a saída de campo, no caso específico, uma visita orientada ao Museu de Ciência e Tecnologia da PUCRS. Esta estratégia foi aplicada para que o aluno pudesse ter uma experiência além da vivida em sala de aula de uma forma diferente despertando o interesse e a atenção, onde os estudantes do segundo ano do Ensino Médio Politécnico de um Colégio Estadual de Porto Alegre, RS, puderam questionar e refletir sobre o tema Energia. Com esta atividade foi possível instigar a curiosidade e as discussões em sala de aula contribuíram nesse processo, ou seja, querer aprender, aprofundar este conhecimento sobre Energia Hidrelétrica. A visita ao museu contemplou o processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que, ao planejar o projeto, a atividade teve como objetivo ir além dos conteúdos previstos e abordados em sala de aula, conforme dito anteriormente.

INTRODUÇÃO

Este trabalho foi desenvolvido a partir da ideia de se promover uma aula em outro espaço de aprendizado, neste caso, o Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. Sendo assim, o tema Energia foi escolhido por se tratar de um assunto interessante, levando a reflexões significativas com vistas à conscientização em relação às questões ambientais, percebendo que a demanda de energia se tornou cada vez mais importantes e relevantes para a evolução da sociedade.

Portanto, os bolsistas do Programa Institucional de Iniciação à Docência, PIBID/QUÍMICA/PUCRS, elaboraram um projeto para abordar o tema Energia, com os alunos do segundo ano do Ensino Médio Politécnico, do Colégio Estadual Florinda Tubino Sampaio, situado em Porto Alegre, RS tendo como foco a Energia Hidrelétrica.

DESENVOLVIMENTO

Ao longo do primeiro semestre, diversas atividades foram desenvolvidas com estes alunos como, por exemplo, cruzadinhas, vídeos, utilização de imagens, experimento e maquetes. Por fim, como complementação e fechamento do projeto, foi utilizada como estratégia de aprendizado esta atividade, uma visita orientada no Museu citado acima. Os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar e aprender muitas coisas, principalmente a energia hidrelétrica, pois, nos diversos espaços do Museu, é possível desenvolver atividades diferenciadas, levando-os a instigar mais sobre o assunto, e que ele mesmo tenha interesse em aprender e questionar dúvidas com seus professores.

Sendo assim, a saída de campo serve como estratégia de aprendizado, para que os alunos aprendam, conforme mencionada, de uma forma diferente, visto que, só em sala de aula, o aprendizado se torna restrito, e oportunizar outros espaços, pode levar o estudante a querer estudar e instruir-se mais sobre o que é tratado em sala de aula, aprimorando seu conhecimento, portanto:

A saída de campo é o que permite o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais. Assim, além de estimular a curiosidade e aguçar os sentidos, possibilita confrontar teoria e prática. Além disso, uma atividade de campo permite que “o aluno se sinta protagonista de seu ensino, [sinta] que é um elemento ativo e não um mero receptor do seu conhecimento (DE FRUTOS et al, 1996, p.15)

Concordamos com DE FRUTOS ao dizer que a saída de campo é o que permite o contato direto com o ambiente, possibilitando que o estudante se envolva e interaja em situações reais, pois, o aluno começa a se interessar, quando ele passa a interagir com o conteúdo, e quando é possível vivenciar, torna o que se é estudado mais interessante e agradável para eles.

¹ cidaoliveiramoreira@gmail.com



Após a sequência das atividades desenvolvidas, a produção das maquetes aconteceu de acordo com o interesse dos alunos, envolvendo seis turmas, sendo que, foram divididas em grupos por afinidades entre os participantes. Ao final da elaboração e produção das mesmas, seguindo alguns critérios pré-estabelecidos, a maquete apresentada contemplando estes critérios foi a escolhida para esta que seria a última atividade prevista no projeto. Muitos alunos ficaram animados e ansiosos, pois muitos deles nunca haviam ido ao Museu, então serviu de motivação para que cada grupo se empenhasse, demonstrando organização, investisse nas pesquisas e nas suas produções, para conseguirem participar da atividade proposta.

Então, para os grupos participantes, foi planejado e elaborado um roteiro com orientações para nortear essa atividade, ou seja:

- 1- Buscar discutir com o seu grupo as questões dadas;
- 2- Buscar informações no Museu, sobre as respectivas respostas solicitadas sobre energia;
- 3- Não copiar um grupo do outro;
- 4- Localizar um pibidiano.

Após as orientações, os alunos foram organizados de acordo com os grupos que produziram as maquetes, para assim responderem o questionário que foi dado para eles, da seguinte maneira: foram distribuídos seis envelopes com quatro perguntas referentes a algum tipo de energia. Eles teriam que responder estas perguntas, mas para tanto, deveriam percorrer os espaços do Museu. As perguntas apresentavam alternativas e o grupo decidia a resposta a partir das buscas. O primeiro grupo que encontrasse um pibidiano deveria entregar seu envelope para a conferência da resposta, o qual seria o “ganhador” da atividade interativa, ficando liberado para aproveitar a oportunidade de estar no Museu, interagindo com experimentos de seu interesse.

As perguntas dadas para os estudantes eram relacionadas ao tema energia. No primeiro momento da atividade, foi perguntado para eles sobre as usinas heliotérmicas e sobre a produção de eletricidades. No segundo momento, frisamos a energia nuclear e sua conversão para a elétrica; Na sequência, abordamos sobre a conversão da energia elétrica; e por último, perguntamos sobre a principal fonte de energia elétrica no Brasil.

Com essa atividade, foi dada a oportunidade de cada grupo discutir entre si as perguntas e respostas, e, portanto, buscando nos espaços do Museu os experimentos que levariam ao encontro destas respostas, assim, aprendendo uns com os outros.

Logo após essa atividade feita com os grupos, foi dado tempo para que eles pudessem aproveitar os demais experimentos interativos, buscando aprendizado, satisfizessem a curiosidade, não apenas sobre energia, mas também, sobre outros assuntos pertinentes ao interesse. Segundo Borges (2008), o Museu surpreende e encanta, mobilizando ações e reações, pois, é possível aprender com prazer.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Para investigar se a atividade desenvolvida se mostrou eficiente, alguns questionamentos foram elaborados como instrumento de pesquisa. Portanto, estas questões foram respondidas por trinta alunos que participaram da visita ao Museu.

A seguir alguns dos questionamentos que se fizeram mais relevantes:

- 1- Com o desenvolvimento das atividades do Projeto Energia foi possível identificar as vantagens do uso de usinas hidrelétricas para o nosso país? Justifique.
- 2- Qual o seu entendimento sobre a energia limpa antes e após o projeto?
- 3- Qual a relação entre consumo de energia e o funcionamento de uma usina hidrelétrica conforme as atividades desenvolvidas?
- 4- O que significou a visita ao Museu em termos de aprendizagem?

A partir das respostas a atividade se mostrou uma eficiente forma de trabalhar a temática: Energia. Os alunos participantes demonstraram um grande interesse com uma participação ativa e construtiva quando questionados sobre o que significou a visita ao Museu em termos de aprendizagem, de acordo com suas falas:



“Tudo, o Museu todo é uma aprendizagem” (Aluno A).

“Facilitou nossa aprendizagem por termos a oportunidade de ter acesso à novos conhecimentos na prática” (Aluno B).

“Acesso ao amplo conhecimento, e nós pudemos entrar em contato com assuntos estudados em aula” (Aluno C).

“Conseguimos obter mais conhecimento sobre o assunto tratado” (Aluno D).

Sobre outro questionamento, com o desenvolvimento das atividades do Projeto Energia foi possível identificar as vantagens do uso de usinas hidrelétricas para o nosso país? Justifique. Os alunos destacaram:

“Sim. O Brasil tem essa vantagem em relação a produção de energia hidrelétrica, pela sua quantidade de rios, porém, o custo e o desmatamento para a construção dessas usinas é muito grande” (Aluno E).

“Sim, através das pesquisas feitas pelo grupo descobrimos que é uma fonte renovável que não prejudica o meio ambiente, é eficiente e econômica, e a qualidade da água é preservada e não tem desperdícios” (Aluno F).

Analisando as falas dos alunos é possível perceber que mostram melhor aprendizado quando se propõe uma atividade diferenciada e dinâmica em outro espaço, mudando a rotina da sala de aula.

Assim, acompanhamos a evolução deles ao longo de quatro meses de trabalho e o quanto eles puderam a partir das atividades desenvolvidas, compreender e aprender sobre o tema energia, e como está presente no dia a dia, assim como, a relevância no contexto econômico e social.

CONCLUSÃO

O que se pode perceber no decorrer deste projeto é que conforme íamos aplicando as atividades, alguns alunos sabiam, de fato, o conceito energia, e a maioria consolidou o aprendizado com o fechamento do projeto por meio da saída de campo.

A saída de campo foi uma motivação para que eles estudassem e fizessem um bom trabalho para conseguirem ir ao Museu, já que o que definiu as participações foi às atividades propostas e percebemos que eles realmente se envolveram nas pesquisas, organização e na elaboração das mesmas.

Para que o Museu Interativo possa ser utilizado como estratégia de aprendizado é necessário desenvolver atividades orientadas previamente, pois, por se tratar de um espaço que oferece vários experimentos, se tornará eficiente neste contexto, desde que o professor trabalhe adequadamente, investindo na pesquisa em sala de aula.

Portanto, a educação com ênfase no não tradicional pode ser definida como a que proporciona a aprendizagem em espaços como Museus, centros de Ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com objetivo definido e oportunizando a interdisciplinaridade entre áreas do conhecimento.

Por fim, a atividade proporcionou aos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, PIBID/QUÍMICA/PUCRS, um rico aprendizado entre professores e alunos da escola, o que foi muito importante para a formação desses futuros docentes.

REFERÊNCIAS

BORGES, Regina Maria R. (Org.) **Museu Interativo: fonte de inspiração para a escola**. 2a. ed.rev. e ampl.- Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008. 128 p.



DE FRUTOS, J. A. et al. **Sendas ecológicas**: un recurso didáctico para el conocimiento del entorno. Madrid: Editorial CCS, 1996.

OLIVEIRA, Daiane; ANTUNES, Michelle; SOARES, Briseidy: **Saída de campo**: Atividade que possibilita explorar uma diversidade de conteúdos no meio ambiente. Disponível em: <http://www.santoangelo.uri.br/ciecitec/anaisciec/2012/resumos/REL_EXP_PLENARIA/ple_exp23.pdf>. Acesso em: 02 julho de 2015.

VIVEIRO, Alessandra; DINIZ, Renato. **Atividades de campo no ensino das ciências e na educação ambiental**: refletindo sobre as potencialidades desta estratégia na prática escolar, **Rio de Janeiro**, v. 2, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://www.cienciaemtelanutes.ufrj.br/artigos/0109viveiro.pdf>>. Acesso em: 10 julho de 2015.



APRENDIZAGENS, DESAFIOS E REFLEXÕES NA FORMAÇÃO INICIAL: O SER PROFESSOR DE UM ESTUDANTE SURDO

Jonatas Souza da Silva (IC)¹

Ana Laura Salcedo de Medeiros (PG)

Palavras-Chave: Ensino-aprendizagem em Química. Surdez, formação de professores.

Área Temática: Educação; Ensino-aprendizagem.

Resumo: Apresento neste artigo reflexões sobre desafios e aprendizagens vivenciadas como professor em formação de um estudante surdo, protagonista desta escrita, nas aulas de Química Geral do curso de Oceanologia, durante o 1º semestre de 2015 na Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Buscou-se compreender aspectos sobre as aprendizagens deste estudante e de todos os sujeitos que, eventualmente, se envolveriam nesse processo de inclusão. Para isso, verificaram-se as interações entre estes, as ações e material escrito produzido pelo referido estudante. As análises feitas deste material apontariam que, os estudos a respeito da cultura surda, somados às reflexões do que se observou nas aulas, chegando-se às considerações sobre a importância do exercício da empatia e acolhimento dos sujeitos que estão envolvidos em situações de inclusão.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Neste trabalho apresento o relato de um professor de Química na formação inicial. Entre março e julho de 2015, fui monitor no Laboratório de Química Geral da turma de Oceanologia na FURG, auxiliando a professora regente e, também, como mediador nas atividades propostas na plataforma virtual *Moodle*.

Neste período, recebemos² um aluno surdo, aqui denominado Humberto³. Este que viria a ser o sujeito desencadeador de aprendizagens significativas em minha formação e, conseqüentemente, desta escrita. Nas aulas experimentais de Química Geral, tive um contato direto com Humberto, sendo possível construir neste espaço as relações entre aluno e professor/monitor, onde pude executar algumas intervenções pedagógicas que viriam a instigar a busca pelo aperfeiçoamento de minha formação ao lidar com a inclusão em sala de aula.

Essas interações foram descritas em um diário de campo que, posteriormente, foram digitalizadas, transcritas, analisadas e refletidas através da Análise Textual Discursiva - ATD⁴ (Moraes e Galiazzi, 2007) que serviu como ferramenta na categorização e organização do material produzido, para a concretização desta escrita.

As motivações para escrever sobre esse assunto estão relacionadas diretamente às minhas vivências antes mesmo de ingressar na graduação. A empatia por pessoas surdas é justificável por, de certa forma, eu já ter experienciado a surdez. Quando adolescente, um acidente causou o rompimento de meu tímpano esquerdo. Felizmente, após algumas semanas de tratamento, recuperei a audição, mas foi um fato que ficou na memória.

ALGUMAS REFLEXÕES SOBRE HUMBERTO E SUA APRENDIZAGEM

Como destacado, meu contato com Humberto foi, inicialmente, através das duas intérpretes que o acompanhavam, pois, tanto a professora, quanto eu na época não sabíamos nada sobre a Língua de Sinais Brasileira (LIBRAS). Embora, curiosamente, estivesse cursando a disciplina de LIBRAS I, ainda não tinha conhecimento e prática suficiente para arriscar um diálogo direto com ele na sua língua.

1 jonatas.souza@ua.pt

2 Coloco na terceira pessoa por incluir a professora da Disciplina de Química Geral.

3 O Humberto foi criado na década de 1960, pelo Mauricio de Souza, pensando nos milhares de crianças deficientes que existem e que, mesmo sem poder falar, são ativas, normais, saudáveis... Que vivem e brincam como qualquer criança. Ele é uma homenagem do Mauricio a essas crianças. Disponível em: <http://turmadamonica.uol.com.br/personagem/humberto/>. Acesso: 15/04/2015.

4 “Corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões os fenômenos e discursos (p.7)”.



Sua turma é composta por 40 estudantes, que foram divididos igualmente no laboratório em duas turmas (A e B) sendo solicitado que se organizassem em grupos de 3 a 4 pessoas. Ele foi convidado (espontaneamente) por duas colegas para fazer parte do grupo de trabalho durante aquelas aulas.

Ninguém na turma (além de Humberto) sabia LIBRAS, posteriormente, descobriu-se que além das duas colegas de grupo, outros nove matricularam-se na disciplina de LIBRAS I para poder aprender a língua de Humberto.

Destaca-se neste aspecto, a sensibilidade e interesse dos colegas em acolhê-lo de forma adequada e sincera, para dialogar com ele, buscando superar a barreira de comunicação entre eles e diminuir, possivelmente, o sentimento de “estar sozinho”, de “ser diferente”. Vale salientar que, esta é a primeira turma de inclusão de Humberto que até então, sempre estudou em escola especializada para pessoas surdas. Esse acolhimento é, sem dúvida, um ponto chave para quebrar um possível sentimento de incapacidade, de baixa autoestima por se sentir diferente.

Mais tarde veríamos que nas aulas experimentais a interação entre Humberto e os colegas seria mostrada com muita maturidade, principalmente em relação às colegas de grupo que o tratavam com igualdade em relação aos colegas ouvintes. Em alguns momentos durante as mediações na aula, pude testemunhá-lo aprender a utilizar uma balança analítica (e com precisão até nas casas de centigramas), a aferir soluções até acertar o menisco, seja em provetas, ou pipetas volumétricas com o uso da pera de sucção.

Nesse sentido CHAVES (2011) diz:

Dentre as estratégias mais comuns utilizadas na sala de aula, o trabalho em grupo pode ser bastante eficiente porque propicia a negociação de significados e a elaboração de respostas através do diálogo entre os membros (p.18).

Portanto, as aprendizagens construídas no grupo transpareceram naturalmente, evidenciadas por sua participação ativa nas atividades práticas e a interação com as colegas. Esse apoio e atenção demonstrados por elas, somados às potencialidades do trabalho em grupo, trouxeram contribuições na aprendizagem de todos, seja ela na Química ou em LIBRAS. Elas sempre o instigavam. Por exemplo, ao perguntar se estava entendendo a atividade, ao solicitar que se manifestasse sempre que tivesse dúvida. Outro aspecto interessante para essas aulas práticas é pensar na interação visual proporcionada pelos experimentos propostos na aula, pois são aspectos fundamentais em Química para transpor do micro para o macro em nossas construções de compreensão dos fenômenos químicos/físicos.

Concordamos que nessas aulas práticas estávamos diante de uma situação inusitada, potencial e importante para nossa formação enquanto professores. Eis que o maior desafio poderia ser entender como eram construídas suas aprendizagens conceituais a partir dessa interação indireta entre, professor e aluno, aluno e conceitos, conceitos e experimento, língua portuguesa e LIBRAS.

Contudo, mesmo antes dos experimentos propriamente ditos, esses desafios emergiam. Na primeira aula de laboratório, no final das apresentações da disciplina, a professora propôs que cada estudante elaborasse uma “pergunta verdadeira” (no sentido de que perguntassem algo que não soubessem a resposta) sobre o porquê de estudar Química no curso de Oceanologia. Evidenciando aspectos da formação da professora que acredita em uma aula dialógica e, portanto, assume a posição de uma pessoa ciente de sua incompletude. Como FREIRE (2014) aponta, o sujeito que se abre ao mundo e aos outros inaugura com seu gesto a relação dialógica em que se confirma como inquietação e curiosidade, como inconclusão em permanente movimento na história. (p. 133).

Assim, assumir a inconclusão é ter a percepção que em todos os momentos se aprende com as situações que se apresentam na sala de aula.

Nesse sentido, ao analisarmos as diversas perguntas elaboradas, encontramos desde maneiras que a Química ajuda, ou “prejudica”, o trabalho de um oceanógrafo, curiosidades sobre a composição da água do mar até chegar à pergunta intrigante, –“O que é Química Geral?”.

A pergunta revelava pertencer a alguém que, ou não estava interessado na proposta de elaborar a pergunta, ou realmente não a entendeu. Deduzimos que poderia tratar-se da pergunta elaborada por Humberto. O que se confirmou posteriormente.

Nesse momento percebi que ser professor é muito mais que planejar e aplicar. Sempre há de se esperar ser surpreendido. Assim, iniciaram-se minhas inquietações sobre a surdez, quando emergiram questionamentos como: –



Quais as limitações entre os sinais de Libras e os termos específicos utilizados em uma aula de Química”, “- O que será que Humberto imagina que irá aprender nas aulas de Química Geral?!” “- Será que seu entendimento será atingido no mesmo grau de complexidade que os ouvintes?”...

Inquietações, digamos “naturais” para um ouvinte que pouco conhece (ou, no caso, desconhecia totalmente) a cultura surda. Embora mais tarde, através das leituras sobre o assunto e mesmo as aulas de LIBRAS I contribuiriam significativamente para “desmistificar” essas inquietações/questionamentos.

Em continuidade a proposição das perguntas, após organizá-las e classificá-las, acabaram emergindo as principais categorias que seriam expostas aos estudantes na próxima aula. Em certo momento, chegamos à questão de Humberto e perguntamos se era de sua autoria. Ele confirmou, aparentemente, sem demonstrar nenhum tipo de constrangimento ou desconforto. A professora, prontamente, procurou responder sua pergunta. Ele pareceu entender a partir da tradução feita pelas interpretes. Com isso, leva-nos a pensar que ele realmente não sabia o que viria a aprender nas aulas de Química Geral.

Ao final dessa aula, propôs-se que os estudantes interagissem na plataforma virtual *Moodle*, que escrevessem sua interpretação e opinião sobre o tema tratado no primeiro capítulo do livro *Barbies, bambolês e bolas de bilhar: 67 deliciosos comentários sobre a fascinante química do dia a dia, de Joe Schwarcz*. A partir disso, iniciariam meus trabalhos de mediação na plataforma e, possivelmente, de coleta de dados que seriam pertinentes para este trabalho.

Podendo assim, analisar as escritas de Humberto e buscar compreender sua interpretação sobre as atividades propostas. Surgindo, portanto, novas formas de reflexão sobre as práticas pedagógicas da professora e minhas, mas, sobretudo das aprendizagens de Humberto, reforçando aspectos formativos importantes para um professor que deseja pesquisar sua prática em sala de aula, pois Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino (FREIRE, 2014. p.30).

As pesquisas não estariam limitadas apenas ao material escrito produzido por Humberto, mas também pela observação e exercício de alteridade ao tentar transpor a empatia. Como resultado disso, percebi que ele recebia e entendia tudo aquilo que estivesse ao seu alcance visual, que sua maior limitação, se assim podemos chamar, estaria diretamente relacionada à maneira que os conceitos seriam apresentados. Parece uma conclusão tola, mas (no meu caso) não imediata, tendo sido necessário esse exercício e esforço reflexivo, instigado pela inquietação em compreender como é o “universo surdo”. Portanto, se todas as informações e explicações pudessem ser feitas e/ou adaptadas ao visual, Humberto seria capaz de compreender qualquer conceito.

Nesse sentido, Vygotski (1991, apud Freitas, 2001) salientava que a linguagem não depende necessariamente do som, não sendo encontrada só nas formas vocais (p.65). Isso nos ensina que os surdos não têm, necessariamente, problemas cognitivos. Mais tarde essa compreensão seria explicitada com estudos de trabalhos de Karin STROBEL, uma pesquisadora surda que busca explicitar as maneiras como a cultura surda é vista pela maioria das pessoas que pouco compreende a surdez.

Voltemos à análise da participação de Humberto na plataforma virtual. Passou-se uma semana e Humberto não havia interagido no fórum, nem mesmo feito à leitura do texto. Pensamos, “-Será que Humberto está com dificuldades, precisando de ajuda?” Questionado pela professora, o mesmo sinalizou que havia entrado no *Moodle*. No entanto, ela explicou que a plataforma virtual nos permite visualizar tudo a respeito das atividades de qualquer pessoa inscrita na disciplina em questão. Ainda, que ele poderia ter entrado (se inscrito), mas não interagiu no fórum e não leu o texto (como era proposto).

Nesse momento, surgiram duas possibilidades: Ou ele não fez a atividade propositalmente por algum motivo pessoal, ou não estava clara a proposta de, além de inscrever-se no *Moodle*, na disciplina, abrir o fórum, ler o texto, interagir com os colegas e, por fim, criar seu próprio tópico reflexivo. Embora na aula de apresentação da disciplina, tenha sido mostrado esse passo a passo sobre o que era necessário fazer. Contudo, prefiro acreditar que, por algum motivo, tenha sido impreciso o entendimento (ou atenção) dele no momento dessa explicação. Afinal, imaginemos Humberto em seu primeiro dia de aula, em uma turma onde todos são ouvintes e não mais aqueles colegas e professores que (possivelmente) eram surdos como ele, que sabiam se comunicar em libras, conheciam sua cultura.

Então, algum tempo depois, a surpresa. Após ler, pareceu-nos que a escrita não era de interpretação pessoal dele, pois trazia colocações que estavam fora do contexto proposto pela professora no tópico inicial da atividade que orientava “*Após a leitura do texto, dialogar no fórum com @s coleg@s: Por que estudar Química Geral no Curso de Oceanologia?*”, com



uma fácil pesquisa no Google®, descobrimos que ele havia copiado grande parte do quê o site Wikipédia tinha como resultado sobre Oceanologia Química.

Por que será que Humberto havia feito aquilo?

Para termos esse entendimento, a professora tomou a iniciativa de imprimir o capítulo do livro e entregar a ele em mãos na aula. Ficou combinada a entrega da escrita para a próxima semana, seja manuscrita ou no fórum. Ele, sem muito jeito, sinalizou que seu português era ruim. Explicamos que não havia problema, mas que era importante que fizesse, pois fazia parte da avaliação de sua aprendizagem. Mesmo assim, preferiu entregar virtualmente por mensagem privada para a professora. Imaginamos que em detrimento de postar no fórum e se expor. Uma forma de ser individual, de não se mostrar no coletivo (que é uma das consequências de postar no fórum, caso esteja assim configurada pelos professores/mediadores). Confirmando as hipóteses do constrangimento por, talvez, ainda se sentir diferente, não aceito.

Antes de continuar, é importante salientar que no decorrer do semestre, pedimos a autorização de Humberto para utilizar suas produções como material para trabalhos como este. Sendo assim, aqui descrita sem nenhuma alteração:

O porquê estudar Química Geral no Curso de Oceanologia? Podemos dizer que tudo em nossa volta é Química, pois todas as matérias que nos cercam passaram ou passam por algum tipo de transformação. Estudando química no curso de oceanologia podemos saber com nossas pesquisas como se for moram as nossas mares, oceanos e como podemos melhorar o meio ambiente! (Humberto).

Agora estava de acordo com a proposta da atividade e com um português muito bom, exaltamos! Mesmo percebendo os aspectos cognitivos de Humberto, algumas questões ainda levantam muitas dúvidas intrigantes, especialmente no que diz respeito à participação dele nos fóruns abertos no *Moodle*.

Ao sair dessa aula, a professora e eu conversávamos sobre nossas suposições iniciais de quê Humberto não estavam querendo postar no fórum para não expor seu português aos colegas, pois poderia estar se sentindo constrangido pelas mesmas causas apontadas anteriormente ao se sentir “diferente” dentre os colegas e professores que são ouvintes.

Talvez, se pudéssemos inverter toda essa situação, onde nós sentíssemos que somos diferentes de todos, o que será que sentiríamos? Talvez o relato de Magnani (2007, *apud* STROBEL, 2009, p.22) nos permita fazer esse exercício inverso para entender esse constrangimento de Humberto, onde em seu relato, ao se deparar com pessoas surdas em uma festa junina em uma comunidade surda se sente deslocado, diferente...

Foi uma experiência diferente: entrei na festa e de repente me vi no meio de cerca de dois mil surdos – eu nunca tinha visto tantos surdos juntos – e ali eu é que era o estranho! Não falava como eles, não entendia o que diziam, sentia-me caminhando por uma tribo cuja língua eu não conhecia, cujos costumes me eram alheios. Sequer sabia qual era a etiqueta: como é pedir desculpas, na língua de sinais, quando a gente esbarra em alguém? No início, essa dificuldade causou um certo constrangimento, mas logo comecei a circular no meio deles e a apreciar outras formas de contato e sociabilidade...

Logo, talvez percebamos que colocar-se na situação, na deficiência do outro é uma postura ética para entendê-lo. Esse exercício de empatia nos possibilitou levantar hipóteses sobre as atitudes de Humberto perante as atividades que lhe eram propostas, algo que nos despertou a atitude necessária de incentivá-lo a acreditar que somos capazes e que todos têm limitações. Estamos, constantemente, aprendendo uns com os outros, conscientemente, ou não.

As interpretes assumiam ter dificuldades quando faziam a tradução do português para a LIBRAS e vice-versa, para aquelas palavras que ainda não tenham sinais definidos. Diversos autores como Quadros e Karnopp (2004), Freitas (2001) e Brito (1993) (*apud* SOUSA e SILVEIRA, 2009), trazem essa questão como uma problemática a ser pensada, afirmando que em ciências, especificamente, existe uma carência de terminologias científicas em libras, o que pode interferir na negociação de sentidos dos conceitos científicos por docentes, alunos e intérpretes, dificultando o ensino-aprendizagem de ciências. (p.38).

Para estes casos de falta de sinais, os interpretes apenas soletram em sinais o nome em português, mas o significado fica por conta do contexto e/ou associações que Humberto possa atribuir às palavras em si.



Impressionou-me a praticidade e rapidez que ele entende e atribui sinais aos termos químicos que ainda não possuem sinais específicos. Houve uma situação em que a interprete comentou que bastava ela sinalizar o símbolo químico “Na”, e Humberto saberia que estava se referindo ao elemento Sódio. Portanto, não era necessário soletrar toda a palavra. Ao final, complementou dizendo que em função das aulas de Química, ela também estava aprendendo novos sinais.

Vemos que, não só a professora, Humberto e eu estávamos aprendendo, mas as interpretes também. Ainda, precisam compreender o contexto do conceito químico que estamos nos referindo para assim, fazer a tradução adequadamente, acabam por também aprender Química, ampliar seu vocabulário científico e de sinais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os processos desencadeados pela inclusão de Humberto promoveram aprendizagens, discussões, observações e reflexões para todos os sujeitos, eventualmente, envolvidos nesse contexto. A complexidade de tentar compreender as aprendizagens de um estudante surdo, a partir da perspectiva de um ouvinte, demonstrou-se além das expectativas. Dentre todas as ações para compreender a aprendizagem de Humberto, os momentos reflexivos pareceram destacar-se como pontos-chave na busca de respostas às questões intrigantes que surgiam.

As percepções sobre as dificuldades existentes no intermédio entre as Línguas, somado à empatia dos colegas, professora, interpretes e minhas, talvez tenha sido o fator crucial para a busca do aperfeiçoamento em nossa formação relativamente à inclusão e melhor compreensão da cultura surda.

As aulas experimentais oportunizaram a Humberto e suas colegas, um contexto potencializador para a aprendizagem em Química (devido à exploração visual proporcionada pelos experimentos), e a convivência com “o diferente”, seja elas com a surdez e/ou Humberto com a inclusão em um grupo/meio predominantemente de ouvintes.

As ações de Humberto, relativamente às atividades na plataforma virtual, motivaram à busca pela compreensão dos fatores que aquelas atitudes procuravam explicitar. Talvez, sem a devida atenção dada a esses sinais, não chegaríamos a entender que o processo de inclusão envolve desafios em ambas as perspectivas no processo de aprendizagem.

Desmistificar alguns pré-conceitos a cerca do potencial de uma pessoa surda ainda é, um desafio seja, no meio acadêmico, escolar, ou mesmo, do mercado de trabalho. As pessoas ouvintes de forma geral, deveriam se dispor mais a “se aventurar” no meio da cultura surda para também, sentirem-se instigados a entender um pouco mais sobre o olhar de mundo dos que não podem ouvir.

REFERÊNCIAS

- CHAVES, Helenice do Amaral. **A influência dos estímulos sensoriais na aprendizagem de Química**. Rio Grande, 2011. Monografia (Graduação) – Curso de Licenciatura em Química, Universidade Federal do Rio Grande. Rio Grande, 2011.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 49ª Ed. Editora Paz e Terra Ltda, São Paulo, 2014.
- MAGNANI, J. G.; MANTESE, B. **Jovens na metrópole: etnografias de circuitos de lazer, encontro e sociabilidade**. São Paulo: Terceiro Nome, 2007. *Apud* STROBEL, Karin. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. 2. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2009. (p. 22).
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- SOUZA, Maurício. Site UOL, **Turma da Mônica**. Disponível em: <<http://turmadamonica.uol.com.br/personagem/humberto/>>. Acesso: 15/04/2015.
- SOUSA, S. F.; SILVEIRA, H. E. **Terminologias Químicas em Libras: A utilização de sinal na aprendizagem de alunos surdos**. In: *Química Nova na Escola*, vol. 33 n. 1, 2009. p.38. Disponível em: <http://www.qnesc.sbg.org.br/online/qnesc33_1/06-PE6709.pdf> Acesso em: 02 abr. 2015.
- VYGOTSKY, L. S **A formação social da mente**. 4.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. *Apud*. FREITAS, M.A.E.S. **A aprendizagem dos conceitos abstratos de ciências em deficientes auditivos**. *Ensino em Re-vista*. v. 9, n. 1, jul. 2001. p.59-84.



ENSINO E EXTENSÃO: UMA ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES CONSTRUÍDAS PELOS ESTUDANTES EM SITUAÇÕES DE SUA VIVÊNCIA

Andressa Batista Dossa (IC)¹

Priscila Faustino Fornari da Rosa (IC)²

Alana Neto Zoch (PQ)³

Ana Paula Härter Vaniel (PQ)⁴

Lairton Tres (PQ)⁵

Palavras-chave: Experimentação. Conhecimento. Oficinas de Química.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

RESUMO: As ações relatadas neste artigo foram desenvolvidas no projeto Integração da Universidade com a Educação Básica-UPF, no primeiro semestre de 2015, para estudantes do 2º e 3º ano do ensino médio de escolas da rede estadual de Passo Fundo, visando potencializar os processos de ensino e de aprendizagem, na forma de oficinas. Trata-se de um momento de formação em paralelo a formação escolar em que procurou-se debater com os estudantes conceitos fundamentais envolvendo sistemas materiais, buscando a contextualização e o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa, além de permitir a integração dos estudantes com os acadêmicos e professores do curso de Química, oportunizando a construção dos saberes entre ambos. Através da análise de questões prévias propostas aos estudantes procurou-se entender como são trabalhados esses conteúdos nas escolas e qual a percepção dos mesmos ao aplicar estes diferentes conceitos em suas situações de sua vivência.

INTRODUÇÃO

Procurar envolver o conhecimento acadêmico com situações da comunidade é uma necessidade cada vez maior, num contexto de uma universidade comunitária, como é o caso da Universidade de Passo Fundo (UPF). Por isso, projetos de extensão são desenvolvidos estreitando os laços entre o saber acadêmico e a sua aplicação na comunidade.

Entre os projetos de extensão desenvolvidos pela UPF, está o projeto Integração da Universidade com a Educação Básica que desenvolve atividades com estudantes do ensino médio, oriundos de escolas da rede pública estadual da cidade de Passo Fundo, RS. Este projeto objetiva despertar o maior interesse e participação na construção dos saberes e do pensamento científico, através de atividades experimentais que normalmente não são realizadas nas escolas e reforçar os conteúdos trabalhados em sala de aula.

A qualificação do processo de ensino e aprendizagem poderá ser fomentada à medida que, para a realização das atividades, sejam consideradas as concepções prévias dos estudantes como um elemento de suma importância para que os mesmos evoluam na sua forma de pensar e agir em seu contexto. A busca por construir juntos uma cultura científica, onde possam perceber na sua vivência situações em que necessitem argumentar e utilizar conhecimentos da química, sem que haja respostas prontas e definitivas, remete a romper com uma visão dogmática da ciência.

A utilização de atividades experimentais bem planejadas e interligadas à presença desta ciência na vida do estudante facilita a compreensão da química, ajuda a envolver o mesmo no processo de aprender e o desafia ao uso desse conhecimento.

1 Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo. 125581@upf.br.

2 Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo.

3 Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo.

4 Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo.

5 Instituto de Ciências Exatas e Geociências – Universidade de Passo Fundo.



Cabe destacar como aspecto positivo, o acompanhamento do projeto pelos acadêmicos dos Cursos de Química e dos professores extensionistas da UPF e também, que os professores de cada escola são supervisores do projeto PIBID/QUÍMICA/UPF. Isso viabiliza que as ações promovidas atinjam seus objetivos, principalmente no processo de aprendizagem de cada estudante, na formação continuada dos professores das escolas e na formação dos acadêmicos de Química.

Para que os objetivos sejam alcançados é importante o comprometimento dos professores e direção de cada escola através do estímulo à frequência dos participantes, uma vez que, estas atividades vão além de sua formação formal.

Destaca-se ainda que o que favorece o desenvolvimento da proposta é a realização das atividades experimentais, fato este nem sempre possível de ser realizado na escola devido à precariedade na infraestrutura dos laboratórios ou ausência dos mesmos, dificuldades na condução de atividades experimentais pelo excessivo número de estudantes por turma e até mesmo, em algumas vezes, por falta de um planejamento adequado que vise à articulação entre teoria e prática.

OFICINAS DE APRENDIZAGEM NA UPF

O público-alvo, atendido pelo projeto, foi constituído por grupos de estudantes do segundo e terceiro ano do ensino médio de quatro escolas do município de Passo Fundo. Os encontros ocorreram nos laboratórios de ensino de Química da Universidade de Passo Fundo, sendo realizadas oficinas de aprendizagem onde foram abordados temas como sistemas materiais, separação dos componentes de sistemas e propriedades físicas de algumas substâncias. Estas oficinas compreenderam então ambientes em que a metodologia de trabalho adotada foi a realização de atividades experimentais com a aplicação de questões prévias dos conteúdos antes da realização das atividades e sistematização dos temas abordados.

Para Almeida apud Cachapuz, Carvalho e Gil-Pérez (2012) a realização de atividades experimentais ou 'atividades práticas', tem um papel fundamental na construção do conhecimento, devido ao papel motivacional que as mesmas representam, o desenvolvimento de habilidades experimentais, o incentivo à resolução de problemas e a comunicação dos resultados obtidos através da elaboração de relatórios. Mas também que, para além das atividades desenvolverem leis e teorias, elas precisam envolver a contextualização do que está sendo ensinado.

As atividades foram, portanto, compreendidas nas seguintes situações: 1) os acadêmicos do curso de Química, junto com os professores coordenadores do projeto, pesquisam, elaboram, testam e produzem o material didático a ser distribuído para os estudantes do programa; 2) os acadêmicos, nos encontros semanais junto aos estudantes do ensino médio, auxiliam os professores na condução dos trabalhos, além de separarem os materiais necessários para a atividade; 3) os estudantes em cada encontro respondem a um questionário prévio com questões sobre o tema que vai ser trabalhado e participam da execução das atividades experimentais e interagem com os professores e acadêmicos da UPF, através de questionamentos e retirada de dúvidas sobre as atividades trabalhadas.

Assim, o projeto prevê o atendimento semanal de grupos entre 10 a 20 estudantes de cada escola, sendo recebidos grupos de uma escola por semana, das 14 horas às 17 horas. Neste ciclo inicial de três semanas, com o envolvimento em uma mesma temática, foram 28 participantes. Para cada um foi disponibilizado, em cada oficina, o material de segurança apropriado para a realização das atividades experimentais (avental e óculos de segurança).

Nas atividades experimentais realizadas durante os encontros foi abordado o tema separação dos componentes de sistemas em que foram trabalhadas as seguintes operações de laboratório: Filtração Simples e Filtração por sucção, Destilação Simples e Destilação Fracionada, Evaporação, Cristalização e Decantação. Para a escolha de cada operação foram discutidas as propriedades físicas das substâncias e dos sistemas, dando-se ênfase a utilização da linguagem química apropriada a cada situação, envolvendo os termos elemento químico, substância química e sistemas materiais.

RESULTADOS OBTIDOS

As questões apresentadas foram divididas em formato objetivo e descritivo e os resultados foram analisados empregando-se a análise qualitativa e quantitativa das respostas, dando-se ênfase aos aspectos qualitativos aos quais as respostas remeteram. Para este trabalho foram analisadas apenas as questões que envolviam o conhecimento prévio dos estudantes, não sendo discutido o avanço após a realização das oficinas de aprendizagem, mas apenas enfocando suas ideias iniciais sobre o conteúdo estudado.



Na questão 1 solicitava-se que o estudante identificasse as espécies com a letra E para Elemento Químico, S para Substância Química e SM para Sistema Material. Após a análise dos resultados obtidos nos testes percebeu-se que a maioria consegue identificar de forma correta a representação de elemento químico, mas, que ainda, em alguns casos, confundem elemento químico e substância química, mesmo que o estado de agregação esteja sendo representado. No caso do Fe e do Fe_(s), muitos identificaram ambos como elemento químico, mas, para o O_{2(g)} conseguiram classificar como substância química, provavelmente por ser um exemplo bastante utilizado pelos professores. Mas, pode-se denotar que a representação química que os distinguiria não foi incorporada de forma significativa, pois não conseguiram realizar a transposição desejada quando uma nova situação foi apresentada, no caso, outras substâncias químicas. Uma das características da aprendizagem significativa é a substantividade, ou seja, o importante é que o conceito ou a ideia seja incorporado na estrutura cognitiva do estudante e não as palavras, ou exemplos específicos (MOREIRA, 1997). Assim, se o estudante reconhece apenas o exemplo trabalhado, ele não incorporou efetivamente o significado da representação que distingue os conceitos, e, portanto, não consegue fazer a relação para as novas situações que lhe são apresentadas.

Ao analisar as alternativas que continham o nome apenas e não a representação química, tais como, água potável, água da chuva, ar atmosférico, sal de cozinha, a classificação foi segundo o que era esperado, sistemas materiais. No entanto, observou-se que, quando a substância foi representada pelo nome e pela fórmula química, compreensões diferentes ocorreram, como exemplo, o caso do cloreto de sódio, classificado de maneira equivocada como sistema material. Entretanto, para as representações NaCl_(s) e NaCl_(aq) foram identificados corretamente como substância química e sistema material, respectivamente. Identificou-se o que foi citado anteriormente, que para as substâncias que talvez sejam comumente trabalhadas pelo professor o estudante tem de pronto a resposta esperada. Assim, poderíamos inferir que a resposta “certa” pode ter advindo de memorização e não do entendimento da diferença entre as diversas representações.

Na questão 2 foram apresentados alguns sistemas materiais solicitando que classificassem como Sistemas Homogêneos e Sistemas Heterogêneos. Destaca-se que todos os sistemas apresentados foram classificados corretamente pela maioria dos estudantes. Sendo que para o ar atmosférico e para o sistema água e óleo foram obtidos os maiores percentuais 82,14% de acertos, em ambos os casos, provavelmente em função de que o ar atmosférico seja o exemplo mais utilizado pelas professoras das escolas para a discussão da situação de estudo que trata deste conteúdo e ainda que água e óleo são substâncias que eles tem contato no seu dia a dia e conseguem utilizar o conceito de forma a classificar. Já para o etanol 96° GL, apesar de a maioria ter acertado, o percentual foi o menor de todos, 53,57 %, possivelmente por não estarem habituados com este tipo de representação e com isso não tinham clareza de seu significado.

Para análise das questões 3 e 4 os estudantes foram identificados por letras e as escolas pela letra E seguida de numeral a fim de manter o sigilo de suas respostas. Nesta questão foi solicitado que escrevessem com suas palavras o significado de Sistema Homogêneo, sendo que o número dos que responderam foi bastante alto, 25 estudantes, e destes 78,57% de forma considerada adequada, mas, como se pode observar pela escrita, em alguns casos, se observou confusões de termos químicos. Neste artigo, procurou-se manter a originalidade das repostas, mesmo quando estas apresentavam erros ortográficos e de concordância verbal, os quais estão destacados em itálico.

Das respostas consideradas totalmente adequadas ao que foi solicitado, destacam-se: “Substâncias que quando misturadas não podem ser identificadas como a água e o álcool visivelmente” (B, E1). “Sistema homogêneo é uma mistura que contém apenas uma fase, ou seja, o soluto encontra-se completamente dissolvido no soluto” (G, E1). “Um sistema que visivelmente não há percepção de diferença entre as substâncias” (K, E1). “Sistema em que se pode ver apenas uma fase” (S, E1). “Substâncias que se misturam” (A, E2). “O sistema *homogênio* são quando duas substâncias se misturam» (F, E2). “Um sistema único de substâncias” (A, E3).

Já as respostas que apresentaram confusões conceituais: “Duas substâncias *químicas* que se mesclam com facilidade. Exemplo água H₂O” (J, E1). “Quando substâncias misturam-se, formando ‘uma só’” (M, E1). “É quando os dois elementos, quando misturados, não são mais facilmente separados, pois se tornam como se fosse um só” (R, E1). “Sistema homogêneo é aquele processo em que as substâncias se misturam em um processo de misturas de materiais químicos e ocorrem separações de reagentes *químicos*” (E, E2). “Dois elementos no qual tem o soluto e o solvente, transformando em uma *única* mistura” (C, E3).

No caso das respostas consideradas inadequadas tem-se destaque para as seguintes situações: “Sistema homogêneo é quando não se tem uma mistura” (N, E1). “Não tem misturas” (D, E2). “Feito de apenas uma substância” (B, E3).



Na questão 4 foi solicitado aos estudantes que citassem situações, que ocorrem em seu dia a dia, em que se observa o emprego de algum tipo de separação dos componentes de sistemas. Observou-se, neste caso, um maior percentual de questões consideradas incorretas.

Do total de questões analisadas 25% destas foram deixadas em branco e apenas 4, correspondendo a 14,29%, foram respostas consideradas adequadas. Destacam-se algumas das respostas: “Peneiração, catação (separando as impurezas do feijão manualmente) e separando da areia impurezas que boiam utilizando água” (K, E1). “Catação: separação ex: grãos bons de feijão dos grãos ruins. Vaporização: evaporação: roupa no varal” (O, E1).

Em 50% dos casos, não foi identificado o tipo de processo, sendo destacadas as seguintes: “Ao ferver o leite a gordura se separa do leite” (C, E1). “Quando queima o sagu o álcool sobe” (F, E1). “Quando fervemos o leite e a nata fica” (A, E1).

Em um outro caso foi escrito: “Quando faz arroz e coloca o óleo na água eles não se misturam” (E, E1) demonstrando confusão entre formas de separação e a propriedade dos sistemas, óleo e água, que não permite a formação de sistema homogêneo.

As respostas inadequadas corresponderam a 10,71% destacando-se: “Derretimento do gelo. Tirar a bandeja do gelo do congelador” (B, E2). Nesta ocorreu a confusão com mudanças de estado de agregação.

Desse modo, se percebe que a linguagem química representa um desafio para o processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos. Os estudantes, muitas vezes, confundem ou não relacionam o que lhes é ensinado, ou tem dificuldades de fazer uma interpretação correta daquilo que lhes é apresentado. As representações que se estabelecem como linguagem química nem sempre fazem sentido ou não são ensinadas a eles de um modo correto, gerando obstáculos ao processo de aprendizagem.

Para Machado e Mortimer apud Maldaner e Zanon (2007, p. 29 e 30) é necessário que as formas de abordar os conceitos químicos, do ponto de vista didático, precisam estar de acordo com três aspectos; fenomenológico, teórico e representacional. Considerando como *fenomenológico*, que é do interesse da Química, o concreto e o visível; o *teórico*, relaciona-se a informações de natureza atômico-molecular, envolvendo explicações baseadas em modelos; e o *representacional* como a compreensão da linguagem química, como fórmulas e representações dos modelos. Mas, o que se percebeu é que os estudantes, geralmente, não conseguem fazer uma relação mais ampla com a tríade envolvida nos conceitos, ou seja, uma interrelação entre os aspectos fenomenológico, teórico e representacional. Esses problemas têm sido associados a forma como o ensino vem sendo desenvolvido em que “a maioria dos currículos tradicionais e dos livros didáticos enfatiza sobremaneira o aspecto representacional, em detrimento dos outros dois”. (p. 30) Com isso, o ensino fica fragmentado e as representações nem sempre remetem a um conceito ou a uma ideia científica correta de fato. Confusões começam a surgir dificultando o entendimento dos conceitos Químicos.

Diante da proposta apresentada pelo projeto, foi possível identificar estes aspectos através das respostas das questões dos estudantes, previamente à realização das atividades experimentais de laboratório. Ficou evidente que os conceitos envolvidos em situações onde os professores costumam contextualizar ou fazer relações com a realidade, aparecem de um modo mais adequado, em outros casos, surgem dificuldades ou compreensões distorcidas. Assim, se evidencia a necessidade de que é preciso não ficar apenas no aspecto representacional, mas ir além, para fazer e dar sentido a ideia que se quer estabelecer.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da problematização dos conceitos fundamentais para o ensino de química e das representações construídas pelos estudantes em sua vivência pretendeu-se promover uma formação em química para a educação básica, voltada para desenvolver o pensamento científico e promover a cidadania. Dessa forma, de acordo com Machado e Mortimer, “a Química pode fornecer ao aluno instrumentos de leitura do mundo e, ao mesmo tempo, desenvolver certas habilidades básicas para ele viver em sociedade” (apud ZANON e MALDANER, 2007, p. 32).

A proposta estabelecida pelo Projeto Integração da Universidade com a Educação Básica visa a auxiliar os jovens a se alfabetizarem cientificamente, “sabemos que há muito a mudar. [...] mas, o importante é a nossa coragem de mudar [...], sabendo que a busca para oferecer uma alfabetização científica aos homens e mulheres para fazê-los cidadãos mais críticos é nosso continuado, mas aparentemente novo desafio”. (CHASSOT, 2003, p. 46).



Entende-se que, ao promover a integração entre a escola e a universidade, propondo reflexões, diferentes atividades e desafios em espaços de encontro com os professores e em atividades desenvolvidas com os estudantes, em paralelo ao trabalho da escola, promovem-se momentos que permitam uma releitura da própria ciência, com o propósito de realizar uma aprendizagem que possa ser significativa.

Os resultados obtidos, a partir da aplicação do projeto, demonstram que há a necessidade de promover, cada vez mais, discussões que envolvam o contexto do estudante, para que assim, possam entender os conceitos e aplicarem à sua realidade. Os momentos, que envolvem a formação continuada dos professores, como os promovidos no PIBID, e as oficinas realizadas com os estudantes voltadas ao desenvolvimento de atividades experimentais, permitem que, através da reflexão sobre a prática, os conceitos químicos possam ser fundamentados.

O que se percebe é que além da satisfação em participar, o envolvimento com a realização das atividades e as manifestações que ocorrem durante o processo, através das falas e indagações que surgem, demonstram que os estudantes, na medida em que se relacionam com o processo, se sentem ainda mais motivados a se envolver com as discussões, voltando em outros momentos, não por obrigação, mas pela vontade de aprender.

Por isso, é preciso ter consciência de que “ensinar não é transferir conhecimento” (FREIRE, 1996, p. 47) e que no processo de ensino e aprendizagem o educador precisa instigar o estudante à construção do conhecimento, incentivando às indagações, à curiosidade e ao desenvolvimento da sua criticidade. Com isso, as representações tão importantes como símbolos da linguagem química, podem ter sentido como conceito científico, quando analisadas em seu contexto teórico e fenomenológico.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Maria J. Mediação da pesquisa na interpretação da educação em ciências. In: CARVALHO, Ana Maria P.; CACHAPUZ, António F.; GIL-PÉREZ, Daniel (Orgs.). O ensino das ciências como compromisso científico e social: os caminhos que percorremos. São Paulo: Cortez, 2012. p. 148.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia; saberes necessários à prática educativa. 28ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- LAUXEN, Ademar Antonio. et al. Atividades experimentais de química geral. 6. ed. Passo Fundo: Berthier, 2015.
- MACHADO, Andréa Horta; MORTIMER, Eduardo Fleury. Química Para o Ensino Médio: fundamentos, pressupostos e o fazer cotidiano. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio (Org.). Fundamento e propostas de Ensino de Química Para a educação básica no Brasil. Ijuí (RS): Unijui, 2007. p. 21-41.
- MOREIRA, M.A. Caballero, M.C. e Rodríguez, M.L. (orgs.) (1997). *Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo*. Burgos, España. pp. 19-44. Disponível: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>. Acesso: 02 de agosto de 2015.



A CONSTRUÇÃO DE MAQUETE COMO UMA ATIVIDADE LÚDICA

Fernanda Severo Moreira (IC)¹

Maria Aparecida Oliveira Moreira (FM)

Palavras-chave: Maquetes. Estratégia. Lúdica.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP.

Resumo: O presente artigo trata da elaboração e produção de maquetes como atividade lúdica a partir de um projeto, cujo tema central é Energia. Esta atividade foi trabalhada no Ensino Médio Politécnico de um colégio estadual de Porto Alegre, RS. O uso da maquete teve como objetivo um recurso didático favorável, pois, fornece uma visão integrada. Foi dada ênfase à Energia Hidrelétrica produzida no Brasil. A partir de pesquisas, jogos e prática no laboratório de Química os alunos tiveram embasamento para a produção da maquete seguindo orientações prévias. Depois de elaborada, os alunos divididos em grupos apresentaram suas produções aos demais colegas, pibidianos e professores para fins de mostrar o que entenderam e aprenderam sobre o tema proposto e também para serem avaliados. A melhor apresentação conforme os critérios citados foram convidados a participar de uma saída de campo no Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS para aprimorar o conhecimento.

INTRODUÇÃO

As dificuldades de aprendizagem, manifestadas pelos alunos ao longo de seu processo educacional, têm sido estudadas a partir de inúmeras perspectivas. A Química nunca foi uma disciplina bem-vista pelos alunos por abordar muitas fórmulas, nomenclaturas complexas de elementos diversos e também porque muitas vezes é apresentada de maneira totalmente fora do cotidiano. Com o objetivo de reparar essa lacuna, as atividades foram desenvolvidas, planejadas, elaboradas e aplicadas pela bolsista sob a orientação da Professora Supervisora, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID/Química/PUCRS). O *Projeto Energia* foi desenvolvido ao longo do primeiro semestre deste Ano de 2015 em um Colégio Estadual de Porto Alegre, RS, vinculado ao programa citado anteriormente. As atividades desenvolvidas tiveram como intuito melhorar a aprendizagem, a dinâmica e informar ao aluno que a química está presente no cotidiano, apresentando a interdisciplinaridade entre algumas disciplinas, tais como a Física e a Biologia.

Atualmente, existe uma preocupação entre os pesquisadores na área de ensino de Química para que possam ser apresentadas metodologias diferenciadas que busquem levar aos alunos um ensino de qualidade, dinâmico e, nesse contexto, está inserida a utilização de atividades lúdicas, que será o foco deste trabalho.

DESENVOLVIMENTO

Este presente artigo tem como principal finalidade a abordagem do uso de atividades lúdicas, dando ênfase na construção de maquetes como recurso pedagógico para melhor entendimento, concentração e compreensão crítica do tema em questão. Como estratégia de ensino e aprendizagem, a construção de maquetes pelos alunos caracterizou os principais elementos básicos das atividades lúdicas, tais como: organização, planejamento, o prazer e o esforço espontâneo, a afetividade, o trabalho em grupo e as relações com as regras pré-definidas. Sobre atividade lúdica, Lima (2011) fala com propriedade:

A atividade lúdica tem como objetivo propiciar o meio para que o aluno induza o seu raciocínio, a reflexão e conseqüentemente a construção do seu conhecimento. Promove a construção do conhecimento cognitivo, físico, social e psicomotor o que o leva a memorizar mais facilmente o assunto abordado. Além disso, desenvolve as habilidades necessárias às práticas educacionais da atualidade (LIMA et al., 2011).

¹ nandaseveromoreira@hotmail.com



Concordamos com o autor ao se referir sobre atividade lúdica, pois foi possível nesta investigação observar o envolvimento dos alunos nesta proposta ao fazerem discussões e pesquisas para as suas produções.

Sendo assim, as atividades desenvolvidas foram planejadas, elaboradas e aplicadas, conforme o tema abordado, energia hidrelétrica. Como principal objetivo este trabalho visou trazer ao aluno a realidade vivida atualmente pelo Brasil, especialmente no âmbito de economia, geração de energia e aspectos ambientais e sociais.

Para os profissionais da educação, a atividade lúdica não é apenas vista como um meio de memorização mais fácil pelos alunos, e sim como uma forma de induzir o aluno ao raciocínio, à reflexão e, como consequência, à estimulação do processo de construção do conhecimento por parte dos discentes a partir do assunto trabalhado em sala de aula.

Segundo Santos (1997), a prática lúdica é uma necessidade do ser humano em qualquer idade, mas não pode ser vista apenas como diversão. O desenvolvimento do aspecto lúdico facilita a aprendizagem, o desenvolvimento pessoal, social e cultural que colabora para uma boa saúde mental, prepara para um estado interior fértil, facilita os processos de socialização, comunicação, expressão e construção do conhecimento, sendo esta a maior preocupação dos educadores.

O Projeto Energia foi desenvolvido e aplicado em algumas etapas para contemplar algumas atividades como, por exemplo, aula prática e elaboração de maquetes. Sendo assim, as maquetes, envolveram duzentos e quarenta alunos do ensino médio politécnico, nesse processo de produção.

A maquete foi usada também com o objetivo de trazer ao aluno um conhecimento além da Química, uma metodologia para ensinar, na qual também favorece a interdisciplinaridade, envolvendo assim as disciplinas de Física e Biologia, conforme citado anteriormente.

Portanto, para Trindade (2013, p. 88), a construção de maquetes vem ao encontro do conceito de interdisciplinaridade:

A interdisciplinaridade pressupõe uma desconstrução, uma ruptura com o tradicional e com o cotidiano tarefeiro escolar (Trindade, 2013, p. 88).

Dessa forma, o autor nos mostra que a interdisciplinaridade foge do cotidiano, do tradicional, e o objetivo da implantação desse projeto na escola foi justamente mostrar ao aluno e aos professores que fazer essa ruptura do habitual torna o aprendizado mais leve e fácil de compreender. Em consonância com Trindade (2013, p.88), Mello (1998, p.38) afirma que:

A interdisciplinaridade também está envolvida quando os sujeitos que conhecem, ensinam e aprendem, sentem necessidades de procedimentos que, numa única visão disciplinar, podem parecer heterodoxos, mas fazem sentido quando chamados a dar conta de temas complexos (Mello, 1998, p. 38).

Sobre a interdisciplinaridade concordamos com Mello, pois segundo ele a interdisciplinaridade foge dos padrões tradicionais de ensino, ela enriquece o aprendizado, uma vez que os alunos saem de sua zona de conforto e passam a utilizar diferentes áreas do conhecimento, unificando-as, e tornando-se capazes de elaborar raciocínios mais complexos.

Para tanto é necessário utilizarmos recursos didáticos adequados aos temas propostos. Neste caso o projeto Energia teve como finalidade estimular o raciocínio do aluno, além de permitir que o mesmo demonstrasse interesse e curiosidade. Sobre a curiosidade como elemento gerador da aprendizagem, Bruner diz o seguinte:

O interesse, expresso através da curiosidade é um elemento gerador da aprendizagem, desde que permita ao sujeito uma análise profunda do conceito. Interesse e curiosidade não são motivos suficientes, mas são grandes oportunidades para o aprendizado (Bruner, 1969).

Aqui neste projeto a curiosidade dos alunos foi aguçada quando sugeriram a construção de maquetes para fins de aprendizagem. Neste sentido concordamos com Bruner sobre a construção de maquete ser vista como uma atividade lúdica, geradora de interesse e um ponto de partida para uma análise mais significativa do conceito trabalhado.

Atualmente, as atividades lúdicas se fazem necessárias para uma melhor compreensão do aluno, facilitando assim uma melhor visão do assunto abordado pelo professor, e fornecendo, portanto, uma perspectiva integrada do conhecimento e um envolvimento maior com o objeto de estudo.



Assim, a construção da maquete permitiu que o aluno fizesse uma pesquisa, que fosse além do embasamento teórico dado em sala de aula, sobre os tipos de energias obtidas aqui no Brasil e suas respectivas transformações. A atividade desenvolvida permitiu que a maquete materializasse o que foi aprendido em sala de aula e por eles mesmos em suas pesquisas.

Nesse sentido, a maquete além de representar o espaço geográfico permite ao aluno a percepção do abstrato no concreto (LUZ; BRISK, 2009).

Conforme destacam Luz e Brisk (2009) ao construir um modelo, o aluno também passa a ter noções práticas de proporção, orientação, localização, relação dos fenômenos físicos e humanos na modificação do espaço geográfico.

Dessa forma, a grande vantagem da utilização de uma maquete é fornecer ao aluno a possibilidade de visualizar, em modelo reduzido e simplificado o que é proposto.

ANÁLISES DE RESULTADOS

Para entender como se dá o processo de ensino e de aprendizagem neste contexto, as atividades desenvolvidas contribuíram significativamente e de acordo com a proposta construção de maquete como atividade lúdica.

Sendo assim para investigar se o processo de ensino e de aprendizagem dito anteriormente se fez eficaz, a atividade se desenvolveu da seguinte maneira: ao longo das aulas os conteúdos foram pesquisados pelos alunos junto com as demais atividades propostas no projeto, tiveram tempo de tirar suas dúvidas à medida que as produções iam acontecendo, para tanto foram aplicadas as seguintes regras: as maquetes foram padronizadas nos tamanhos 50cmx50cm, na sua base de material reciclável. A maquete deveria contemplar o mecanismo de funcionamento, sua estrutura, a conversão de energias geradas até a turbina, sua transmissão de energia para as casas, e suas consequências ao meio ambiente.

O material deveria ser de total responsabilidade dos alunos e os mesmos deveriam elaborar suas produções em sala de aula.

Portanto, estas produções foram acompanhadas no sentido de observar o envolvimento dos alunos neste processo. Todas as atividades desenvolvidas foram avaliadas por meio de questionários, onde os alunos demonstraram o que entenderam sobre energia hidrelétrica. Dessa forma, foi possível observar o nível de conhecimento que adquiriram quando da produção final das maquetes e a apresentação para os demais colegas, professores e pibidianos, comprovando pela argumentação o que de fato aprenderam sobre o tema proposto.

Por fim, vale ressaltar que os resultados apresentados nesta investigação, nos remete a percepção de que o aluno construiu o conhecimento teórico e prático sobre o tema Energia neste projeto de pesquisa, constatando que o processo de ensino e de aprendizagem foi eficaz.

CONCLUSÃO

Tivemos a oportunidade de mostrar para os alunos que existe interdisciplinaridade, visto que outras disciplinas foram envolvidas, como por exemplo, Física, Matemática, e Geografia. Também ao trabalhar o teórico em sala de aula, foi possível estabelecer uma relação entre os conteúdos que estão sendo desenvolvidos nas outras disciplinas.

Sabemos que um dos grandes desafios da educação na atualidade é permitir o novo, é fazer o diferente e acreditar que é possível contribuir para um ensino de qualidade. Dessa forma, concluímos que o projeto energia desenvolvido em sala de aula se tornou o diferente, e teve como aspecto positivo o aprendizado dos alunos, pois, o professor assume um importante papel na formação das competências e habilidades necessárias a compreensão do que foi abordado em sala de aula, pelos seus alunos, superando a simples transmissão de informações e memorização de conteúdos.

Na elaboração e produção da maquete, como atividade lúdica, observamos o empenho do aluno, comprometimento perante o prazo das apresentações, a construção dos conceitos e pensamentos, a trabalhar em grupo e a desenvolver discussões sobre o assunto e também oportunizar uma aula prazerosa.

REFERÊNCIAS

BRUNER, J. **Uma nova teoria da aprendizagem**. Nora Levy Ribeiro, Rio de Janeiro, Bloch Editores, 2a. ed.1969. LIMA, E. C.; MARIANO, D. G.; PAVAN, F. M.;



LIMA, A. A.; ARÇARI, D. P. **Uso de Jogos Lúdicos Como Auxílio Para o Ensino de Química.** Educação em Foco. Disponível em: <<http://w.unifia.edu.br/projetorevista/artigos/educacaoemfoco.html>> Acesso em: maio de 2015.

LUZ, R. M. D.; BRISK, S. J. **Aplicação didática para o ensino de Geografia Física através da construção e utilização de maquetes interativas.** Anais..10º Encontro Nacional de Prática de Ensino em Geografia. Porto Alegre, agosto/setembro, 2009. Disponível em: [http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT4/tc4%20\(27\).pdf](http://www.agb.org.br/XENPEG/artigos/GT/GT4/tc4%20(27).pdf) Acesso em: junho de 2013.

TRINDADE, D.F. (2013). **Interdisciplinaridade: Um novo olhar sobre as ciências.** In: Fazenda, I. (Org). O que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez. p.71-89.



A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO MÉDIO: OFICINA DE RECICLAGEM E REUTILIZAÇÃO DE MATERIAIS PLÁSTICOS

Priscila Martins de Freitas (IC)¹

Victória Bermal (IC)²

Guilherme Brinker (IC)³

Andrei Costa Rangel (IC)⁴

Thays Soares Rita (IC)⁵

Ferdinando De Carli (FM)⁶

Márcia Von Fruhauf Firme (PQ)⁷

Udo Eckard Sinks (PQ)⁸

Palavras-chave: Educação Ambiental. Reciclagem. Plásticos.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem (EAP)

Resumo: O presente artigo relata sobre a experiência de uma prática desenvolvida pelo programa institucional de bolsa de iniciação à docência (pibid) do subprojeto química da universidade federal do pampa (unipampa) do campus bagé em uma turma de terceiro ano do ensino médio de uma escola estadual localizada na cidade de bagé-rs sobre plásticos, reciclagem e formas de reutilização – a fim de se produzir outros materiais a partir dos plásticos coletados pelos próprios alunos – indagando sobre o consumo excessivo por produtos industrializados e a maneira com que os resíduos gerados estão sendo tratados atualmente, acarretando em sérios danos ambientais onde leva à necessidade de um trabalho acentuado na educação e conscientização da sociedade.

INTRODUÇÃO

Utilizados em quase todos os setores da economia, os plásticos - segundo Andrade et al. (2001), plásticos são materiais macromoleculares moldados por ação do calor e/ou pressão - tem uma demanda crescente no país, em função de suas excelentes características, entre elas: transparência, resistência e leveza. São favoritos nas indústrias, com grande crescimento na aplicação automobilística, por seu baixo custo e alta resistência, mas agentes plásticos acarretam um grande impacto ambiental já que não podem ser degradados ou aproveitados por organismos vivos.

O ato de reciclar requer uma série de práticas que visam a produção de novos produtos à base do reaproveitamento de materiais descartáveis, a fim de despertar a consciência do indivíduo sobre a importância da questão ambiental - fazendo-o repensar no destino do lixo produzido por cada um - e de proporcionar menos impacto ao utilizar os recursos naturais.

O presente trabalho apresenta uma proposta que visa afastar do lixo materiais que podem - e devem - ser reaproveitados. Para o desenvolvimento dessa proposta, o grupo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência PIBID subprojeto Química da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) do Campus Bagé, organizou uma sequência de ensino em uma turma do 3º ano do noturno da Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Carlos Kluwe, localizada no município de Bagé/RS. Uma das etapas dessa proposta consistiu na realização de uma oficina entre os

1 priscilamartinsdefreitas@yahoo.com.br

2 bermal.victoria@gmail.com

3 gui_brinker@hotmail.com

4 andreiiirangel@gmail.com

5 thayss.rita@gmail.com

6 decarli_ea@yahoo.com.br

7 vonfirme@gmail.com

8 udosinks@unipampa.edu.br



grupos de alunos da turma que deveriam confeccionar novos materiais a partir de plásticos que seriam descartados no lixo de casa ou até mesmo na própria escola. A ação teve por objetivo, além inserção da educação ambiental, despertar a consciência crítica dos estudantes com relação a problemas socioambientais, e também de os alunos perceberem a importância e a presença da química no nosso cotidiano. Com isso, buscou-se evidenciar a importância da possibilidade da redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos - plásticos - visando à responsabilidade ambiental, segundo Forlin e Faria

A reciclagem de embalagens plásticas preocupa a sociedade, mundialmente, face ao crescente volume de utilização e as implicações ambientais inerentes ao seu descarte não racional pós-consumo, como no setor de alimentos. Os hábitos de consumo da sociedade moderna, a definição de regulamentações específicas, a implementação de centros de pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias adequadas, constituem pauta de ações específicas de setores governamentais e empresariais na reciclagem de embalagens (2002, p. 1).

Ao entrar em um supermercado, observamos diversas embalagens plásticas, variando de molhos de tomate a produtos de limpeza. Com a crescente demanda de alimentos – devido ao aumento exponencial da população mundial – a preocupação com o descarte destas embalagens deve ser ampliada. Os tipos de plásticos fabricados e seu processo de reutilização são o foco do presente artigo.

DESENVOLVIMENTO

Mundialmente, hoje, temos um grande problema, devido à sociedade moderna estar mais voltada aos produtos industrializados/prontos, resultando no acúmulo de lixo excessivo em lugares impróprios: depositados nas ruas, avenidas, rios e lagos, sem a menor coleta e seleção, ou seja, separação dos materiais potencialmente recicláveis. Infelizmente esses lixos podem gerar uma série de problemas ambientais relacionados ao comprometimento da saúde da população.

Tais problemas podem acontecer devido à contaminação do solo, do ar e da água; proliferação de agentes que provocam doenças; enchentes; degradação ambiental; entupimento de redes de esgoto, entre outros (MANUAL DE EDUCAÇÃO PARA O CONSUMO SUSTENTÁVEL, BRASÍLIA 2005). Dentro deste contexto, elaboraram-se etapas para oficina de reciclagem na E.E.E.M. Dr. Carlos Kluwe, em três encontros presenciais, contando com a participação de quinze estudantes do 3º ano - noturno.

A primeira etapa consistiu na apresentação de um seminário através de *slides* do programa *Power point* sobre o descarte incorreto de plásticos e suas consequências em relação ao meio ambiente, junto com a definição do que são plásticos e exemplos de diversos polímeros presentes em nosso cotidiano, fazendo com que assim iniciasse uma discussão referente ao assunto. Também nesta etapa foi abordado a fluabilidade dos plásticos, relacionada a densidade do material, ou seja, usou-se uma porção de pequenos pedaços de plásticos de diferentes materiais, para a posterior identificação de quais flutuavam em água contendo uma razoável quantidade de cloreto de sódio.

A etapa seguinte consistiu na apresentação das classes de plásticos, sendo estes representados através da numeração que localiza-se ao centro do símbolo da reciclagem que vai de 1 à 7 e pelas abreviaturas, expondo assim suas aplicações da seguinte forma: 1 PET - **polietileno tereftalato** - (garrafas de água e refrigerantes), 2 PEAD - **polietileno de alta densidade** - (higiene, detergentes), 3 PVC - **poli cloreto de vinila** - (tubos e detergentes), 4 PEBD - **polietileno de baixa densidade** - (sacos), 5 PP - **polipropileno** - (caixas de CDs), 6 OS - poliestireno - (caixas de ovos) e 7 (outros), destacando a importância da sua classificação e separação.

Foi apresentado aos alunos o uso de cada tipo de plásticos, bem como sua utilização após a reciclagem. A tabela utilizada consta em Coltro et al (2008). Exemplificando, plásticos do tipo 4 podem ser reutilizados em tubulações para irrigação e em envelopes, enquanto os pertencentes ao grupo 5 são transformados em vassouras, escovas e bandejas.

Por fim, dividiu-se a turma em grupos de três onde cada qual deveria pesquisar sobre um ou mais objetos produzidos através do uso da reciclagem de materiais plásticos, para que assim escolhessem algum que despertasse o interesse em confeccionar em sala de aula no próximo encontro. Ficou sob responsabilidade de cada grupo levar o seu material para o desenvolvimento dessa atividade em sala de aula, e o grupo PIBID química ficou comprometido em auxiliar na confecção dos objetos. Além disso, cada aluno ficou encarregado de escrever um relato individual sobre a ação realizada em sala de aula.



Figura 1 - seminário de identificação de plásticos



Fonte: dos autores.

A figura 1 representa a primeira etapa da oficina de reciclagem, onde foi abordado através de um seminário os diversos tipos de plásticos e sua constituição, junto com processo de polimerização, além de explorar suas propriedades físico-químicas.

Figura 2: Grupo confeccionando seu material reutilizando garrafas PET



Fonte: dos autores.

Na Figura 2, temos um dos grupos confeccionando um brinquedo com garrafas PET. Foram necessários os seguintes materiais: 5 m de linha ou barbante, duas garrafas PET e quatro argolas, para fazer o “vai e vem”. Muitos outros objetos foram adaptados para versão reciclada, bem como, cabides, estojo para celular, castiçal, cofrinho, entre outros.

Ao longo do desenvolvimento da oficina, os bolsistas do PIBID estiveram monitorando cada grupo, ajudando no que fosse preciso. Foi interessante notar que a grande maioria dos grupos trabalhou de forma coletiva, ou seja, todos do grupo participaram efetivamente na confecção dos objetos, sendo que foram muito criativos e a maioria desenvolveu mais de um material com os plásticos reciclados.



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi possível perceber que a introdução deste tipo de prática ao conteúdo programático trabalhado no âmbito escolar amplia o olhar crítico dos alunos, pois estes discutem questões ambientais que a atual sociedade vem sofrendo e conscientiza-se que há maneiras tão simples de ajudar na prevenção do meio ambiente, como por exemplo, a reciclagem dos plásticos para a reutilização de diferentes maneiras.

Além disso, a oficina em sala de aula possibilitou que os estudantes se envolvessem muito na atividade, promovendo a motivação da turma, já que demonstraram grande interesse sobre o assunto. Visto que também estimulou a conscientização ambiental dos alunos, pois estes se propuseram a desenvolver a atividade.

A etapa referente à confecção dos objetos permitiu com que os estudantes explorassem ainda mais a criatividade, pois nenhum grupo teve a mesma pesquisa e no momento em que estes se reuniram para o desenvolvimento da atividade prática, buscaram confeccionar diferentes materiais reciclados, demonstrando também suas habilidades.

Outro aspecto importante observado na atividade desenvolvida pelo PIBID química e os estudantes que deve ser destacado foi que, atividades diferenciadas que envolvam a disciplina de química em um contexto social, tornam-se mais atrativas aos alunos, ou seja, há um maior interesse em aprender essa ciência. Além de promover a valorização do processo ensino-aprendizagem, pois a química para os alunos passa a ter mais sentido, já que envolve questões socioambientais formando assim cidadãos críticos perante a sociedade.

A seguir, serão apresentadas algumas frases que foram destacadas dos resumos entregues pelos alunos do 3º ano:

“Não tinha ideia que tantos materiais pudessem ser feitos com plástico reciclado” (Aluno A).

“Bom saber que estamos ajudando a reciclar” (Aluno B).

“Achei a oficina muito interessante, aprendi que há vários meios de reaproveitar materiais já usados” (Aluno C).

Os alunos demonstraram ter compreendido ao longo da realização da oficina que o simples ato de reciclar traz diversos efeitos positivos na qualidade de vida da sociedade, pois gera empregos, preserva os recursos naturais – solos, rios e árvores, economiza energia, estimula a criação de produtos ecologicamente menos impactantes e impede a proliferação de doenças.

O papel da escola moderna no ensino de química é desenvolver a capacidade de o aluno tomar decisões perante a nossa sociedade, baseando-se nos processos químicos e nas implicações sociais de seus atos. Visto isso, a prática apresentada neste artigo colaborou significativamente para este objetivo.

CONCLUSÃO

Obtiveram-se bons resultados através da proposta do artigo. A educação ambiental é um tópico socialmente importante que deve ser abordado nas escolas de modo que os estudantes entrem em ação junto com seus professores. Introduzindo e promovendo o aprendizado de novas atitudes, novos valores em relação ao meio em que vivemos, viabilizando aos alunos uma releitura do mundo e de sua realidade, de forma que esses percebam a dinâmica sócio-ambiental que relaciona primeiramente ao local onde vivem e posteriormente ao global. Dessa forma o ensino-aprendizagem desenvolve-se muito além do conteúdo programático, pois o aluno construirá suas ideias e assim chegaremos ao nosso objetivo como profissionais da educação.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. T.; COUTINHO, F. M. B.; LUCAS, E. F.; OLIVEIRA, M. F. e TABAK, D. **Dicionário de polímeros**. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2001.

BRASÍLIA, 2005. Manual de Educação para o Consumo Sustentável. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/publicacao8.pdf>>. Acesso em: 4 de agosto de 2015.



COLTRO, L; GASPARINO, B. F.; QUEIROZ, G. C. **Reciclagem de materiais plásticos: a importância da identificação correta.** Polímeros: ciência e tecnologia, vol. 18, nº 2, p. 119-125, 2008.

FORLIN, F. J.; FARIA, J. A. F. **Considerações sobre a reciclagem de embalagens plásticas.** Polímeros: ciência e tecnologia. Vol. 12, nº 1, p. 1-10, 2002.

Apoio: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), fundação do Ministério da Educação (MEC) – Brasil.



EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO: UM OLHAR QUÍMICO SOBRE AS QUESTÕES DO ANTIGO E DO NOVO ENEM

Aline Bairros Soares (PG)¹

Carmem Janaína Ferreira (PG)²

Tiarles Dos Santos (PG)³

Alessandra da Silveira (PG)⁴

Claudia Smaniotto Barin (PQ)⁵

Ricardo Machado Ellensohn (PQ)⁶

Palavras-chave: Enem. Ensino de química.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: O Enem surgiu como um instrumento de avaliação da qualidade do ensino médio no Brasil, tornando-se atualmente um processo seletivo para o ingresso no Ensino Superior e concessão de bolsas pelo governo federal. O sistema de avaliação tem influenciado os currículos de Educação Básica, sendo considerado como ferramenta de estímulo ao debate acerca de orientações curriculares e do Ensino Médio. O novo Enem decretado a partir de 2009 reforça alterações na formação básica induzindo melhorias do mesmo, que tende a contribuir positivamente nos processos de ensino e aprendizagem. A fim de analisar as provas do Enem no período de 1998 a 2014 com foco nas questões da disciplina de química, buscando identificar as diferenças de acordo com as categorias selecionadas. Numa breve investigação, observou-se que houve uma inversão das porcentagens referente aos Tópicos Conceituais abordados, além de uma crescente no aspecto relacionado a contextualização;

INTRODUÇÃO

Em 1998 foi criado, através do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) (Brasil, 2009), do Ministério de Educação e Cultura (MEC), o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), com a finalidade de avaliar o desempenho dos estudantes ao término da Educação básica, como proposto pelo INEP:

[...] Com objetivo fundamental avaliar o desempenho do aluno ao término da escolaridade básica, para aferir o desenvolvimento de competências fundamentais ao exercício pleno da cidadania. (BRASIL, 2015a);

Percebe-se que o processo seletivo para o ingresso no Ensino Superior (ES) acaba por influenciar o currículo escolar do Ensino Médio, proporcionando inovações curriculares, “o vestibular nos moldes de hoje produz efeitos insalubres sobre o currículo do Ensino Médio, que está cada vez mais voltado para o acúmulo excessivo de conteúdos” (BRASIL, 2015a).

Consequentemente a educação escolar acaba por privilegiar o ensino voltado ao processo seletivo, que em sua maior parte trabalha com a memorização de conceitos e não prioriza uma educação voltada à formação cidadã do estudante, ou seja, o foco restringe-se a preparação para o vestibular ou para uma atividade profissional, desvalorizando-se assim questões de formação do indivíduo, cultura e qualidades humanas essenciais entre outros (MALDANER; ZANON; AUTH, 2006).

1 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970. aline.quimica85@gmail.com.

2 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970.

3 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970.

4 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970.

5 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970.

6 Universidade Federal de Santa Maria. Av. Roraima 1000, Depto de Química CEP 97105-970.



Segundo Maldaner (2006), muitas vezes a influência das provas de seleção é tão expressiva que os programas de ensino e educação são desorientados e passam a ser confundidos com programa de seleção como se fosse o objetivo central das provas. No entanto, não é esta a função da Educação Básica, o que tornou um problema evidenciado no ensino como afirma Costa-Beber e Maldaner (2015), ainda assim é importante considerar alguns pontos característicos dos processos de seleção para o ingresso no ES. Diante disso surgiu a necessidade de uma reformulação na estrutura e nas questões do ENEM.

A proposta do novo ENEM validada em 2009 propõe a sua utilização como forma única de seleção para o ingresso em universidades públicas federais passando a ser composto de 180 questões divididas em quatro grupos de saberes: Ciências Humanas e suas Tecnologias, Ciências da Natureza (Química, Física e Biologia) e suas Tecnologias, Linguagens e suas Tecnologias (incluindo Redação), Matemática e suas Tecnologias, que consiste em “ter como principais objetivos democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de Ensino Superior, possibilitar a mobilidade acadêmica e induzir a reestruturação dos currículos do Ensino Médio” (BRASIL, 2015a), portanto implica em modificações nos currículos escolares. De acordo com os autores Costa-Beber; Maldaner; et al., (2014):

[...] admite-se que o Novo ENEM possa induzir uma Educação Básica mais consistente, preparando as novas gerações com competências e habilidades para o melhor exercício da cidadania e dentro de princípios propostos pelas pesquisas educacionais contemporâneas. (COSTA-BEBER; MALDANER; et al., p. 4, 2014).

Isto significa possibilitar uma melhor qualidade do Ensino de Educação Básica. Considerando a importância do ENEM como ferramenta de apoio a modificações significativas nos currículos escolares e como meio de ingresso para o ES.

ENEM E O ENSINO DE QUÍMICA

Ao final do Ensino Médio, é esperado que o estudante não apenas saiba os conteúdos trabalhados durante os 12 anos da Educação Básica, incluindo os elementos do campo conceitual de Química, como leis, teorias e equações, mas que tenha a capacidade de identificar e relacionar a maneira que os conceitos estão inseridos no seu cotidiano (SILVA e CAMELO, 2009). Com a intenção de potencializar a metodologia no Ensino de Química durante os três anos do EM, bem como no Ensino Fundamental, sugere-se ao professor que utilize diversos recursos didáticos, pra contemplar um maior número de alunos com acesso à aprendizagem, e assim preparar o aluno para um olhar crítico sobre situações do dia a dia que possam envolver saberes escolares ou conhecimentos quanto sua posição de cidadão na sociedade onde está inserido, além de também prepará-los para provas de seleção para o ingresso no ES.

Embasado nisso é fundamental que durante o processo de ensino-aprendizagem o aluno desenvolva competências, seguindo os eixos cognitivos que são comuns a todas as áreas de conhecimento, como sugerido pela Matriz de referência para o ENEM 2009, que pode deve ser integrado com a contextualização e a interdisciplinaridade (que não fará parte do foco de investigação deste trabalho), seguindo a recomendação das Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Res. N°02/2012):

[...] o tratamento metodológico que evidencie a contextualização e a interdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específico constitui-se como referencial legal e conceitual a indissociabilidade entre educação e prática social, considerando-se a historicidade dos conhecimentos e dos sujeitos do processo educativo, bem como entre teoria e prática no processo de ensino aprendizagem (BRASIL, 2012).

Contextualização pode ser entendida como o ato de vincular o conhecimento à sua origem e à sua aplicação. A ideia de contextualização entrou em pauta com a reforma do ensino médio, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB nº 9.394/96), que acredita na compreensão dos conhecimentos para uso cotidiano. No artigo 28º da LDB/96, é indicado como isso pode ser feito, por expor que “os sistemas de ensino promoverão as adaptações necessárias à sua adequação às peculiaridades da vida rural e de cada região, especialmente”. Isso significa que o ensino deve levar em conta o cotidiano e a realidade de cada aluno em diferentes regiões. Somente baseado nisso é que o conhecimento ganhará significado.



ENCAMINHAMENTO METODOLÓGICO

Este trabalho tem uma abordagem metodológica mista (qualitativa e quantitativa) onde nossa amostra são as questões relacionadas aos conteúdos de Química de provas do ENEM, antes da reestruturação (1998-2008) e após suas modificações/adequações (2009-2014) de acordo com diferentes categorias trazidas a priori: Tópicos conceituais da disciplina curricular de Química, Contextualização e Interdisciplinaridade das questões, a fim de obter um panorama das modificações ocorridas nas provas.

Inicialmente foi realizado um levantamento documental das provas de do ENEM no período de 1998 a 2014 no qual se encontram disponíveis no site do INEP. Nas provas selecionadas buscou-se identificar as questões e classificá-las seguindo os tópicos conceituais da área, a saber: Química geral, Química Inorgânica, Físico-química e Química Orgânica.

Após esta classificação foram analisadas as questões quanto à contextualização, estas duas categorias foram selecionadas seguindo o trabalho de Costa-Beber e Maldaner (2015), Moura; Iglesias et al; (2013) e ainda Maceno; Pereira, et al; (2010), justificando-se as mesmas por possibilitar saberes para a formação crítica do cidadão como afirmam diferentes autores (MORTIMER e MACHADO, 2007; CHASSOT, 1994), além de induzir o desenvolvimento cognitivo (VIGOTISK, 2001). Os dados foram tabulados e analisados quantitativamente para a categoria de tópicos conceituais e qualitativamente quanto a contextualização das questões para posterior confronto observando as semelhanças e distanciamentos no período selecionado.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Foram analisadas as questões de química das provas do ENEM no período de 1998 a 2008 referentes ao antigo ENEM e 2009 a 2014 (Novo ENEM) como mostra o gráfico abaixo:

Gráfico 1 - Relação quantitativa em porcentagens do número de questões de química para respectivo Tópico conceitual no Antigo e Novo ENEM



Fonte: dos autores.

Com base nos resultados levantados pode-se evidenciar que antes da revisão do ENEM (Antigo ENEM) a maior parte dos conceitos abordados estão relacionados à área de Química Geral e Inorgânica, constituindo 52,4% das questões sendo que a maior parte desta associada à temática ambiental. Enquanto que em relação ao Novo ENEM há um predomínio em questões do tópico conceitual Físico-química (44,4%). Para o cálculo dos valores quantitativos foi considerado a reformulação do Antigo ENEM para o Novo Enem no qual houve modificações quanto ao número de questões. De 1998 a 2008 a prova de química totalizava 9 questões enquanto que no período 2009 a 2014 passou a contar com 15 questões.

O menor número de questões que abordem conceitos de química orgânica pode estar associado a aspectos como: as provas do ENEM exigem do estudante raciocínio e não apenas memorização de funções e nomenclaturas, hibridizações



do carbono ou classificação de cadeias carbônicas; a elaboração de questões nesta área do saber requer do elaborador uma dinâmica diferenciada daquela à qual o mesmo está habituado a cunhar, exigindo não apenas criatividade na elaboração das mesmas, como também de distratores adequados para cada uma das alternativas incorretas.

Em relação a análise da contextualização, que é a proposta através dos PCNs e avaliada nas provas do ENEM, quando são quantificadas em relação a seus acertos e erros pode nos dar o aspecto qualitativo sobre o cenário escolar, pois pode-se relacionar com abordagem metodológica dos professores em sala de aula, considerando um tópico ou tema específico ao trabalharem os elementos do campo conceitual da área. As questões apresentam a característica de nortear temas como chuva ácida, o aquecimento global, tratamento da água e destruição da camada de ozônio que estão sempre presentes nas provas integrando conteúdos de estequiometria, termoquímica, além de conhecimentos que envolvem os biocombustíveis, em específico, onde são relacionados conhecimentos sobre equilíbrio químico.

Diante do exposto, observa-se que as provas do ENEM, desde sua reformulação, apresentam uma tendência a questões cada vez mais contextualizadas, pois apresentam sempre temas que estão vinculados nas mídias e tem destaque relacionado a Ciências e suas Tecnologias, uma vez que configura-se como uma abordagem clara de elementos ligados ao cotidiano de aluno, no qual necessita para responder as questões além dos conhecimentos escolares adquiridos, também de bom poder de interpretação e avaliação crítica sobre os temas abordados.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *LEI nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996*. Diário Oficial da União de 23.12.96.

BRASIL. Senado Federal. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96*. Brasília: 1996.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

_____. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias: *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: 2002.

_____. Ministério da Educação (MEC), Conselho Nacional de Educação e Câmara de Educação Básica. *Resolução CNE/CBE 2/2012 – Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília, 2012.

_____. Ministério da Educação (MEC), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Disponível em: <<http://www.enem.inep.gov.br/>>. Acesso em: 21/07/2015. 2015a

_____. Ministério da Educação (MEC), Secretaria da Educação Básica. *Orientações Curriculares Nacionais*. vol.2. Brasília, 2006.

CHASSOT, A. *A ciência através dos tempos*. São Paulo: editora Moderna, 1994 (coleção Polêmica).

FERNANDES, S. A. *O ensino de física no novo ensino médio e os processos seletivos para o ensino superior*. 155 f. Dissertação (Mestrado) - UFMG, Belo Horizonte, 2004.

GUARIGLIA, C. E.; VIGGIANO, E; MATTOS C. *Categorias de questões sobre Energia no ENEM*. VII ENPEC, Florianópolis, 2009.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Abordagens qualitativas de pesquisa: a pesquisa etnográfica e o estudo de caso*. São Paulo: EPU, 1986.

MACENO, N. G., PEREIRA, J. R., MALDANER, O. A., GUIMARÃES, O. M.: *A Matriz de Referência do ENEM 2009 e o Desafio de Recriar o Currículo de Química na Educação Básica*. Química Nova na Escola, v. 33, n. 3, 2011.

MALDANER, O. A. *A formação inicial e continuada de professores de Química*. 3. ed. Rev. Ijuí: Unijuí, 2006.

MALDANER, O., COSTA-BEBER, L. B. *Um Estudo sobre as Características das Provas do Novo ENEM*. Química Nova na Escola. v. 37, n. 1, 2015.



MALDANER, O., COSTA-BEBER, L. B.; ARAÚJO, M. C. P.; GEHLEN, S. T. *Processos seletivos de Universidades Públicas da Região Sul do Brasil: movimento de mudanças a partir do Novo ENEM*. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v. 14, n. 1, 2014.

MALDANER, O.A.; ZANON, L.B.; AUTH, M.A. *Pesquisa sobre educação nas Ciências e formação de professores*. In: SANTOS, F.M.T; GRECA, I.M.(orgs.). A Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil e suas Metodologias. Ijuí: Unijuí, 2006.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. *Química*. Volume único: ensino médio. São Paulo: Scipione, 2007.

MOURA J. H. C., IGLESIAS, J. O. V., ROSA, M. I. P.: *O Discurso da Integração Curricular nas provas do ENEM: a interface entre a Biologia e a Química*. in Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia: SP, 2013.

SILVA, R.M., CAMELO H. M.: *Estudo e classificação de questões sobre Termodinâmica no Novo ENEM*. In Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC. Águas de Lindóia: SP. 2013.

VIGOTSKI, L. S. *A construção do pensamento e da linguagem*. Trad.: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2001.



INTEGRAÇÃO, CONHECIMENTO E DIVERSÃO: 1ª GINCANA ESCOLAR ECOQUÍMICA PIBID/UPF E SUA RELAÇÃO COM O PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Kelen Fontana da Silva (IC)¹

Ana Paula Härter Vaniel (PQ)²

Claudia Salvalaggio (IC)³

Denise de Mello Resende (FM)⁴

Giseli Guarienti (IC)⁵

Tábata Marini Bedin (IC)⁶

Verônica Possamai Carvalho (IC)⁷

Palavras-chave: Ambiente não formal. Extracurricular. Motivação.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP.

Resumo: este artigo relata a 1ª gincana ecoquímica realizada na upf, com o intuito de encerrar as atividades do pibid no ano de 2014. Estudantes do primeiro ano do ensino médio politécnico das quatro escolas do pibid/química/upf foram convidados a participarem da gincana e envolveram-se em atividades diferenciadas, como quizz da água e meio ambiente, trilha ambiental, separação de resíduos, tabela periódica, separação de sistemas, densidade: flutua ou afunda e o resolução de um enigma. O principal objetivo foi de promover a integração entre os estudantes, para tanto as professoras supervisoras e os acadêmicos organizaram a ação visando resgatar a motivação pela aprendizagem de química. Mostrando assim, pelas atividades lúdicas, o enriquecimento do trabalho dos docentes em sala de aula, possibilitando ainda uma experiência significativa e rica de conhecimentos. foi ainda ofertada na forma de um minicurso para professores da educação básica no 7º seminário de atualização pedagógica.

INTRODUÇÃO

Os bolsistas do subprojeto Química do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência) da UPF buscam auxiliar no desenvolvimento socioeducativo em atividades nas escolas parceiras, promovendo e auxiliando em diversos momentos dentro e fora do ambiente da sala de aula e, assim, vivenciando diferentes situações de sua futura prática profissional. Dentre as atividades já realizadas por este grupo de acadêmicos, destacamos a organização e o desenvolvimento da 1ª Gincana EcoQuímica.

As competições escolares são um tipo de estratégia de ensino e aprendizagem que pode ser utilizada como forma de aplicar na prática os conhecimentos trabalhados em sala de aula. A educação por meio de jogos vem se tornando uma alternativa metodológica bastante pesquisada, sendo abordada de diversas formas e com aspectos variados (ALVES,

1 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil. 79934@upf.br.

2 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

3 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

4 Escola Estadual de Ensino Médio Mário Quintana. Av. Barão – Bairro Edmundo Trein. 99030-040 – Passo Fundo – RS, Brasil.

5 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

6 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

7 FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.



2006). Para Lopes (2001) esse tipo de atividade extracurricular desempenha funções psicossociais, afetivas e intelectuais básicas, que satisfazem objetivos pedagógicos no contexto escolar como o aumento da atenção, da concentração, do desenvolvimento, da autonomia e a redução da descrença na capacidade de realização.

O evento foi programado ao longo do segundo semestre de 2014, para marcar o encerramento das atividades desenvolvidas na disciplina de Química, nas escolas. Nesse sentido, procedeu-se a elaboração e organização das atividades considerando os conteúdos e conceitos de Química, previamente desenvolvidos na forma de Situações de Estudo (SE) ao longo do ano letivo. Para os(as) acadêmicos(as) bolsistas do Curso de Química Licenciatura foi, portanto, uma oportunidade de organizar um evento e através deste vivenciar a prática profissional em um momento de integração.

É importante salientar que as escolas não competiram entre si, mas seus estudantes foram divididos em equipes provendo sua integração e, que ao longo do ano, tiveram os bolsistas de Química em suas salas de aula.

Objetivou-se assim, promover a socialização, interação e integração dos estudantes das escolas, acadêmicos(as) bolsistas, docentes, coordenadora e, ainda, proporcionar um espaço em que os participantes pudessem estabelecer relações de respeito, harmonia e conhecimento, por meio de atitudes de cooperação e de companheirismo. Pretendeu-se também oferecer atividades recreativas que possibilitassem a ludicidade, mostrando que o conhecimento Químico não deve ser entendido apenas como uma aprendizagem chata e difícil, mas sim pode ser interessante e prazeroso, uma vez que se destaque sua relação com o cotidiano dos estudantes.

CONTEXTUALIZANDO A APRENDIZAGEM EM AMBIENTE NÃO FORMAL

Para que se tenha uma aprendizagem efetiva é importante, entre outros aspectos, que sejam pensadas atividades diferenciadas e bem elaboradas e, que relacionem os conhecimentos prévios dos estudantes com as novas concepções científicas decorrentes dos diversos ambientes de ensino. Já os ambientes de ensino quer sejam formais, informais ou não formais devem criar possibilidades de despertar no estudante a curiosidade pela busca de novos conhecimentos, que estes estejam instigados e inspirados a investigação, se constituindo assim como indivíduos questionadores e, por consequência, se constituam agentes transformadores de suas realidades. Chassot (1993) ressalta “temos que formar cidadãos que não só saibam ler melhor o mundo onde estão inseridos, como também, e principalmente sejam capazes de transformar este mundo para melhor”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais colocam que “o aprendizado não deve ser centrado na interação individual dos estudantes com matérias instrucionais, nem se resumir a exposição de aulas ao discurso professoral, mas se realizar pela participação ativa de cada um e do coletivo, numa prática de elaboração cultural”. (PCN, 1999, p. 208)

De acordo com Vygotsky (1988), a aquisição do conhecimento pelos sujeitos se dá pela interação do sujeito com seu meio, o processo de ensino-aprendizagem ocorre a partir da interação professor-aluno onde o professor é o mediador entre o aluno e o conhecimento.

Mas, para além de apenas se pensar neste tipo de interação, tem-se a necessidade de propor atividades que auxiliem na aplicação dos conhecimentos oriundos de ambientes formais de ensino, como a sala de aula e assim se estendam para locais além dela, tornando a aprendizagem mais prazerosa e construtiva, como propõe os ambientes não formais de ensino-aprendizagem. Segundo Vasconcelos e Souto (2003)

ao se ensinar ciências, é importante não privilegiar apenas a memorização, mas promover situações que possibilitem a formação de uma bagagem cognitiva no estudante. Isso ocorre através da compreensão de fatos e conceitos fundamentais, de forma gradual. Espaços não formais, onde procura-se aproximar do público estudantil conteúdos de ciências, podem favorecer a aquisição de tal bagagem cognitiva (2003).

Portanto segundo Gohn (2006), visto que todas as formas de incentivar o ensino são significativas, os ambientes não formais de ensino proporcionam a aprendizagem através de uma atividade diferente e motivadora. Seja como forma de visitas técnicas, atividades ao ar livre, gincanas ou integrações, onde os estudantes possam aplicar o que aprenderam na sala de aula, possibilitando um espaço interativo entre docentes e estudantes. Desta forma, o processo de ensino e aprendizagem se dá em um processo interativo e como bem destaca Ligia,

a educação não formal é aquela que se aprende no cotidiano, na relação com diferentes pessoas, pela experiência e em espaços fora da escola, em locais informais onde há processos de interação e



intencionalidade na ação, na participação, na aprendizagem e na transmissão e troca de saberes. A educação não formal abre possibilidades de conhecimento sobre o mundo que rodeia os indivíduos e suas relações sociais. Dito isto, podemos dizer que a educação não formal pode ocorrer em diferentes espaços também denominados de espaços não formais (LIGIA, 2011, P. 02).

Com esse intuito, o PIBID/CAPES, tem como um dos seus objetivos: inserir os licenciandos(as) no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem. Pensando desse modo, a elaboração da gincana EcoQuímica é um dos recursos didáticos que abrange esse objetivo possibilitando a troca de experiências e socialização entre os estudantes das escolas, acadêmicos e professoras, promovendo um ambiente de respeito e aprendizagem.

ORGANIZAÇÃO E REALIZAÇÃO DA GINCANA

Para confraternizar o ano de trabalho e estudo, a Gincana foi organizada com uma programação para que os(as) bolsistas, as professoras supervisoras e a coordenadora, junto com os estudantes das escolas participantes do projeto interagissem de forma dinâmica, lúdica e motivadora. Assim, o grupo de Pesquisa do PIBID/Química/UPF, constituído por quatro bolsistas e uma professora supervisora, ficou responsável pela elaboração geral das ações a serem realizadas na Gincana, os demais integrantes do grupo auxiliaram na construção das regras e confecção das atividades.

A divulgação da Gincana nas escolas deu-se, através de um convite aos estudantes, com uma carta aos respectivos pais e responsáveis solicitando a liberação do estudante para participação nas atividades no campus I, na Universidade de Passo Fundo. Um cartaz foi confeccionado e enviado para as escolas participantes.

Desta forma, foram convidados 20 estudantes do primeiro ano do ensino médio de cada uma das quatro escolas estaduais de Passo Fundo, envolvidas no projeto: E. E. E. M. Anna Luísa Ferrão Teixeira, E. E. Nicolau de Araújo Vergueiro, Colégio Fagundes dos Reis e E. E. E. M. Mário Quintana. O evento foi realizado no turno da tarde, para que todos os envolvidos pudessem participar de diferentes atividades além, de através de situações reais, utilizassem o conhecimento construído durante o ano. A programação foi organizada durante os encontros semanais do grupo e as atividades realizadas no Instituto de Ciências Exatas e Geociências (ICEG), unidade à qual o curso de Química é vinculado.

Cada uma das equipes foi identificada através de nomes de átomos elementos químicos e em cores diferentes para melhorar a identificação de cada integrante. Na figura 01 é mostrada uma imagem de como os estudantes foram organizados. Em cada equipe, foram agrupados estudantes das quatro escolas envolvidas, sendo os grupos: Equipe Arsênio (laranja), Equipe Gadolínio (rosa), Equipe Criptônio (branco), Equipe Rádio (azul), Equipe Chumbo (vermelho), Equipe Titânio (Amarelo) e Equipe Estrôncio (verde).

Figura 01 - Imagem dos estudantes distribuídos em equipes



Fonte: dos autores.

As atividades foram pensadas a fim de relacionar os conhecimentos e conteúdos, trabalhados durante as aulas de Química ao longo do ano letivo, bem como de conhecimentos gerais do cotidiano. Assim, a gincana foi organizada em sete estações, com distintas tarefas.



Estas 7 estações foram nomeadas da seguinte forma: 1) Quiz água e meio ambiente, 2) Trilha Ambiental, 3) Separação de Resíduos, 4) Tabela Periódica, 5) Separação dos Componentes de Sistemas Materiais, 6) Densidade: Flutua ou Afunda e 7) O Enigma.

Cada estação foi organizada de acordo com um objetivo inicialmente proposto e, assim, para a estação 1, utilizar conhecimentos como ligações químicas, polaridade das moléculas, tratamento de águas e outros assuntos atuais sobre o meio ambiente; estação 2, trilha ambiental, focar em quais são os deveres como sociedade para a preservação do meio ambiente; estação 3, importância no conhecimento sobre a segregação dos resíduos produzidos em suas casas, como ocorre a separação e para onde são destinados; estação 4, recordar aspectos da tabela periódica; estação 5, reconhecer os sistemas materiais e proposição de um processo de separação dos componentes; estação 6, prever através da observação da forma, massa e volume ocupado se um determinado material flutua ou afunda na água e, para concluir a gincana; a estação 7, encontrar pistas que apresentavam características e algumas propriedades de um material e solucionar o enigma que, no caso, era a água.

Para as equipes, após a conclusão de cada atividade, foram conferidas as pontuações, sendo estas registradas em uma planilha. Nas figuras 02 a 05 são mostradas imagens dos estudantes e acadêmicos(as) participando das atividades desenvolvidas ao longo da gincana.

Ao término de todas as atividades as pontuações de cada equipe foram somadas, sendo premiadas as 3 equipes que obtiveram as maiores pontuações, a fim de recompensar o envolvimento e a participação de cada grupo.

Figura 02 - a) Estação 1: Quiz Água e Meio ambiente; b) Estação 2: Trilha Ambiental.



Fonte: dos autores.

Figura 03 - a) Estação 3: Separação de Resíduos;



b) Estação 4: Jogo da Tabela Periódica



Fonte: dos autores.



Figura 04 - a) Estação 5: Separação dos componentes de Sistemas Materiais; b) Estação 6: Densidade, Flutua ou afunda



Fonte: dos autores.

Figura 05 a) Organização dos estudantes para saída a procura das pistas do Enigma; b) Estudantes desvendando o enigma a partir das pistas encontradas.



Fonte: dos autores.

OBSERVAÇÕES DAS ATIVIDADES DA GINCANA

Como forma de avaliar a Gincana foi solicitado aos estudantes que escrevessem uma avaliação crítica ao final das atividades. Assim, pode-se concluir, conforme os relatos que são mostrados no Quadro 1, que o momento proporcionou uma experiência positiva, construtiva e relevante.

Quadro 1 - Alguns relatos extraídos da avaliação dos estudantes participantes

Grupo	Relatos dos Estudantes
Vermelho (Chumbo)	Coisas que envolvam mais a Química.
Amarelo (Titânio)	Pontos positivos: amigos novos, aumento do conhecimento sobre a Química, o lanche. Pontos negativos: não tem!
Verde (Estrôncio)	As atividades foram bem programadas, gostei de todas, mas as perguntas deveriam ser um pouco mais sortidas, algumas eram fáceis e outras não. Mas foi bem produtivo este dia e as atividades bem aproveitadas.
Rosa (Gadolínio)	Achamos legal porque foi algo diferente, nos proporcionou mais conhecimento e facilidade em aprender Química.
Azul (Rádio)	Gostamos de fazer novas amizades. Toda a equipe participou das atividades e aprendemos mais.
Branco (Criptônio)	Gostei muito da gincana foi legal.
Laranja (Arsênio)	Gostei muito da gincana, aprendi mais sobre Química e foi muito interessante ver aplicação da matéria em brincadeiras. Adorei a separação das escolas, pois fiz amigos novos. Eu gostei muito do dia da gincana adorei a atividade de separar o lixo e das perguntas e espero que ano que vem tenha de novo.

Fonte: dos autores.



A análise dos relatos mostrou pontos positivos e construtivos, os quais servirão de base para a reelaboração das próximas edições. Observou-se que esta ação desenvolvida pelo grupo, teve como importante resultado o resgate da motivação do estudante pelo ensino de Química, demonstrando que a aprendizagem por essa ciência, quando relacionada aos conhecimentos do cotidiano pode ser divertida e interessante. Destaca-se ainda o resultado positivo com relação a integração e trabalho em equipe, tanto entre os estudantes quanto com relação aos acadêmicos, pois o evento só foi possível devido a motivação e participação de todos os envolvidos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados, concluiu-se que a realização da gincana EcoQuímica foi de grande valia tanto para os estudantes, bem como, para os acadêmicos bolsistas, professoras supervisoras e a coordenadora, mostrando uma ferramenta didática eficaz para os professores usufruírem na escola, promovendo um espaço interativo e socializador que permite estabelecer relações de respeito, de conhecimento, de saber, de regras, de cooperação, de trabalho em grupo

Portanto um espaço não formal como uma gincana oferece aos estudantes a possibilidade de troca de saberes. Muitos estudantes possuem vivências e aprendizagens adquiridas também por meio da educação não formal e, ao discutir com os colegas de outras escolas, dúvidas antes existentes podem ser esclarecidas entre eles para a realização das atividades.

Os resultados da experiência oportunizou suporte para a realização de um minicurso sobre Gincana Escolar no processo de ensino-aprendizagem em Ciências, trazendo sugestões e discutindo ideias para o desenvolvimento da mesma no ambiente escolar, no 7º Seminário de Atualização Pedagógica para Professores da Educação Básica. Esta ação permitiu o diálogo entre um maior número de docentes das escolas, de professores da UPF e acadêmicos, buscando o aprimoramento da prática docente e trazendo uma possibilidade de trabalho que envolve diferentes estratégias de ensino que vão além da sala de aula.

REFERÊNCIAS

- ALVES, E. M. S. *A ludicidade e o ensino de matemática*. Campinas: Papirus, 2006.
- BRASIL, MEC. Secretária da educação básica. Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- CAPES. Disponível em: <<http://www.capes.gov.br/educacao-basica/capespibid>>. Acesso em: 09 de fev de 2015.
- CHASSOT, Áttilo Inácio. *Catalisando transformações na educação*. Ijuí. Ed. Unijuí, 1993. 3ª edição.
- GOHN, Maria da Glória. *Educação não-formal participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas*. Rio de Janeiro, 2006.
- LOPES, G. S. *Ambientes virtuais de ensino: aspectos estruturais e tecnológicos*. Florianópolis: UFSC. 2001.
- VASCONCELOS, S. D. & SOUTO, E. *O livro didático de ciências no ensino fundamental – proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico*. Ciência & Educação, v. 9, p. 93-104. 2003.
- VIGOTSKI, Lev Semenovic. *Pensamento e linguagem*. 2ª ed. São Paulo: Editora Martins Fontes, 1998.
- PARÂMETROS Curriculares Nacionais (PCN) – Ensino Médio; Ministério da Educação, 1999.



TEMAS DE MAIOR INTERESSE PRESENTES NAS PERGUNTAS DOS ESTUDANTES SOBRE A DISSOLUÇÃO DE SAL EM ÁGUA

Letícia Daitx de Rose (IC)¹

Andressa Dias Germann (IC)²

Bettina Mühlen Nogueira (IC)³

Bruna Naidon Coelho (PG)⁴

Fernando Lagni Martins (FM)⁵

Maurivan Güntzel Ramos (PQ)⁶

Palavras-chave: Conteúdos. Interesse. Análise.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: A possibilidade de os alunos fazerem perguntas contribui para a sua aprendizagem e para instigar a sua capacidade intelectual. O estudo realizado consistiu em dissolver certa quantidade de sal em um volume de água em temperatura ambiente, e após foi solicitado aos estudantes que apresentassem perguntas sobre o fenômeno observado. Procedeu-se à análise dessas perguntas para identificar os conteúdos de interesse presentes nas indagações. Este trabalho mostra uma possibilidade de trabalho com as perguntas dos estudantes, em especial o estudo dos assuntos que estão explícitos ou implícitos quando os estudantes perguntam. Desse modo, os professores podem partir das informações dos questionamentos para compreenderem os interesses e necessidades dos estudantes, aproximando seus objetivos do que os estudantes esperam, o que pode contribuir para criar uma possível empatia dos estudantes com a Química e uma melhor compreensão dessa área.

INTRODUÇÃO:

É prática comum dos professores a pouca valorização das perguntas dos estudantes no desenvolvimento curricular. Em geral, no decorrer de uma aula, as perguntas são feitas pelo professor e já têm, quase sempre, uma resposta adequada sendo aguardada pelo docente. Assim, a construção do currículo escolar não considera ou considera pouco a pergunta do estudante como contribuição ao desenvolvimento da aula e dos estudos. Essas ações caminham em sentidos opostos. Enquanto a pergunta feita pelo professor tem por objetivo a preparação de avaliações, a pergunta que emana do estudante pode revelar seus interesses, sua vontade em aprender no âmbito do seu contexto. Assim, o estudante pode promover reconstruções a partir da reorganização dos seus próprios saberes. A importância da pergunta do estudante se manifesta no sentido de não exigir uma pronta resposta do professor ou do estudante, mas encaminhar para um processo de pesquisa com vistas à elaboração de respostas próprias e interpretações pessoais para os fenômenos estudados (BARGALLÓ; TORT, 2005).

A partir desse contexto, é possível observar que as perguntas dos estudantes têm um papel fundamental na aprendizagem e na formação dos mesmos. Os professores podem desenvolver atividades que possuem a interação do aluno, instigando-o a fazer perguntas.

[...] o que o professor deveria ensinar – porque ele próprio deveria sabê-lo – seria, antes de tudo, ensinar a perguntar. Porque o início do conhecimento, repito, é perguntar. E somente a partir de perguntas é que se deve sair em busca de respostas, e não o contrário; estabelecer as respostas, com o que todo o saber

1 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900. leticia.rose@acad.pucrs.br.

2 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900.

3 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900.

4 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900.

5 Colégio Romano São Mateus, Rua Bortololo Barbieri, 90 - Jardim São Pedro - Porto Alegre/RS.

6 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900.



fica justamente nisso, já está dado, é um absoluto, não cede lugar à curiosidade nem a elementos para descobrir (FREIRE; FAUNDEZ, 1985, p. 46).

Assim, no contexto atual, em que a maioria das informações está disponível em várias bases de dados e em várias mídias, é necessário que os professores encontrem formas de acessar esses conhecimentos, mas, para isso, é também necessário que se tenha indagações, que se busque responder a perguntas, sendo, portanto, um objetivo da escola contemporânea ajudar os estudantes a aprenderem a formular perguntas.

Nessa perspectiva, este trabalho foi realizado com estudantes de vários níveis de escolaridade, os quais foram solicitados a apresentarem por escrito perguntas sobre o fenômeno da dissolução de sal em água. As perguntas foram analisadas para identificar os conteúdos da Química que os estudantes possuíam maior interesse em aprender, mesmo sem terem consciência disso.

Destaca-se que o movimento de questionamento reconstrutivo (DEMO, 2007) é um modo de promover a reconstrução do conhecimento dos estudantes por meio de seus questionamentos, o que estimula para a pesquisa, para a argumentação entre os sujeitos e renova a capacidade de questionamento sobre a realidade de forma crítica (GALIAZZI, 2014).

METODOLOGIA:

O estudo foi realizado com estudantes de 6º Ano do Ensino Fundamental, 1º e 3º anos do Ensino Médio, alunos de Graduação em Química e alunos de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) de diversos cursos. Todas as instituições participantes são privadas. Na Tabela 1 é apresentado o número de estudantes por nível de escolaridade, bem como o respectivo número de perguntas analisadas.

Tabela 1 - Número de estudantes e de perguntas formuladas em função dos níveis de escolaridades dos sujeitos de pesquisa

Nível de escolaridade	Número de sujeitos	Número de perguntas formuladas	Média de perguntas por sujeito
6º Ano do Ensino Fundamental	11	25	2
1º Ano do Ensino Médio	13	29	2
3º Ano do Ensino Médio	19	42	2
Curso de Graduação	8	18	2
Pós-Graduação (M e D)	23	50	2
Total	74	164	2

Fonte: Organizada pelos pesquisadores a partir dos dados.

A Tabela 1 mostra que 74 sujeitos propuseram 164 perguntas, sendo em média 2 perguntas por sujeito.

Inicialmente, foi apresentado aos estudantes o fenômeno da dissolução do sal (NaCl) em um copo de vidro transparente com certo volume de água. Em cada momento, certa quantidade de sal foi dissolvida na água em temperatura ambiente, e após a observação do fenômeno, cada aluno apresentou por escrito duas a três perguntas sobre o que foi visualizado.

As perguntas elaboradas foram então analisadas, e nas mesmas foi possível perceber o pressuposto dos alunos (algumas vezes com falhas conceituais), a demanda, e os tipos de perguntas mais frequentes (informativas ou investigativas). Também foi possível separar as perguntas por conteúdos, dando a possibilidade de os professores descobrirem quais temas despertam maiores interesses e quais são os conteúdos mais lembrados dentro da matéria. Este foi o recorte deste trabalho.



RESULTADOS

Por meio da análise das perguntas dos estudantes foi possível identificar os conteúdos explícitos e implícitos presentes nos questionamentos. Destaca-se que, em muitos casos, os estudantes não têm consciência sobre os assuntos ou temas que estão questionando, pois estão preocupados em focar sobre suas dúvidas acerca do fenômeno.

Para a turma do 6º ano do Ensino Fundamental, pode ser observada uma grande recorrência de perguntas que envolvem, principalmente, propriedades organolépticas, representando 56% do total de perguntas propostas, também foram apresentadas perguntas sobre a solubilidade do sal, representando 16% das perguntas. Perguntas relacionadas à bioquímica, em particular, indagando se a solução preparada a partir do fenômeno poderia apresentar algum dano à saúde, representaram 12% das perguntas realizadas.

No Quadro um podem ser observados três exemplos de perguntas propostas por sujeitos do 6º ano do Ensino Médio, cada uma relacionada a um desses temas.

Quadro 1 - Exemplos de perguntas propostas por alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental e seus respectivos temas

Pergunta	Tema/Assunto
Por que a água fica esbranquiçada depois que coloca sal?	Propriedades organolépticas
Por que uma parte do sal se mistura e a outra não?	Solubilidade – Coeficiente de solubilidade
Essa água misturada com sal é ruim para a saúde?	Bioquímica - Alimentos

Fonte: Organizada pelos pesquisadores a partir dos dados.

Para essa faixa etária, seria de esperar perguntas que envolvessem observações diretas do fenômeno, pois os estudantes de 6º Ano operam, principalmente, com a realidade concreta.

Na turma de 1º ano do Ensino Médio foi observado um grande número de perguntas sobre Solubilidade, totalizando aproximadamente 76% das perguntas. O tema solubilidade foi organizado em subcategorias, tais como temperatura, coeficiente de solubilidade e saturação de soluções. O tema propriedades organolépticas totalizou aproximadamente 17% das questões.

No Quadro 2 podem ser observadas as perguntas propostas pelos estudantes e o seu respectivo tema.

Quadro 2 - Perguntas feitas pelos alunos do 1º ano do Ensino Médio e seus respectivos temas

Pergunta	Tema/Assunto
Por que o sal, quando dissolvido na água, mudou de cor?	Propriedades organolépticas
Qual o limite de sal que o copo com água consegue dissolver?	Solubilidade – coeficiente de solubilidade
Porque o sal se dissolve em água quente?	Solubilidade – temperatura
Por que quando põe pouco sal dissolve e se põe mais não?	Solubilidade – saturação de soluções

Fonte: Organizada pelos pesquisadores a partir dos dados.

Observe-se que no início do ensino médio, os estudantes conseguem analisar o fenômeno com base em conceitos físico-químicos, pois atuam em um nível de abstração mais avançado, não necessitando ficarem restritos ao mundo concreto.

Na turma de 3º ano do Ensino Médio, foi observada uma maior ocorrência do tema solubilidade, totalizando aproximadamente 45% das perguntas, o assunto propriedades organolépticas representou 16% das perguntas, porém, ao contrário do 1º ano do Ensino Médio, também podemos observar a ocorrência de outros temas, tais como soluções, ligações químicas e propriedades físicas.

No Quadro três podem ser observadas as perguntas feitas pelos alunos e o seu respectivo tema.



Quadro 3 - feitas pelos alunos do 3º ano do Ensino Médio e seus respectivos temas

Pergunta	Tema/Assunto
Por que ao dissolvermos quantidades de sal em que a substância permanece insaturada, as características físicas, como a cor, continuam inalteradas?	Propriedades organolépticas
Por que ao adicionando uma grande quantidade de sal, ele não dissolve totalmente?	Solubilidade – coeficiente de solubilidade
Por que ficou turva?	Propriedades físicas
Que tipo de ligação tem no composto?	Ligações Químicas
Com açúcar e água aconteceria a mesma coisa?	Soluções

Fonte: Organizada pelos pesquisadores a partir dos dados.

É possível perceber, portanto que os estudantes gradativamente conseguem operar com conceitos científicos estudados ao longo da escolaridade no ensino fundamenta e médio, afastando-se das observações vinculadas ao concreto.

Com os alunos de Graduação em Química (Licenciatura e Bacharelado), também houve uma grande ocorrência do tema solubilidade, que representa aproximadamente 67% das questões. Esse tema foi novamente organizado em subcategorias, tais como, temperatura, cinética, pH, precipitação, entre outros, e com estes estudantes foi possível perceber mais claramente o processo de complexificação do conhecimento ao longo da escolaridade, pois surgem gradativamente novos conceitos que antes não estavam presentes nos questionamentos dos estudantes.

No Quadro 4 é possível observar algumas perguntas propostas por esses sujeitos e seus respectivos temas.

Quadro 4 Perguntas feitas pelos alunos de graduação em Química e seus respectivos temas

Pergunta	Tema/Assunto
A mistura de sal e água tem qual ponto de fusão?	Solubilidade- temperatura
Misturar mais rápido faz com que o sal dissolva de forma mais eficiente na água?	Solubilidade- cinética
O sal diminui/aumenta o pH da água?	Solubilidade- pH
Porque o sal começa a precipitar?	Solubilidade- Precipitação
Por que a água fica turva após a adição de sal se teoricamente dissocia virando $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$?	Propriedades organolépticas

Fonte: Organizada pelos pesquisadores a partir dos dados.

Com os estudantes de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado), o número de questões que continham o tema solubilidade também foi o maior, totalizando aproximadamente 58% das perguntas, também houve perguntas sobre propriedades organolépticas e cinética química. Neste caso, a cinética não estava relacionada à solubilidade. Porém, podem ser identificados diversos outros temas que não apareceram nas perguntas realizadas pelos alunos dos outros níveis, tais como físico-química, eletroquímica, condutividade elétrica e empuxo.

No Quadro 5 está são apresentadas algumas perguntas feitas pelos estudantes de graduação e seus temas.



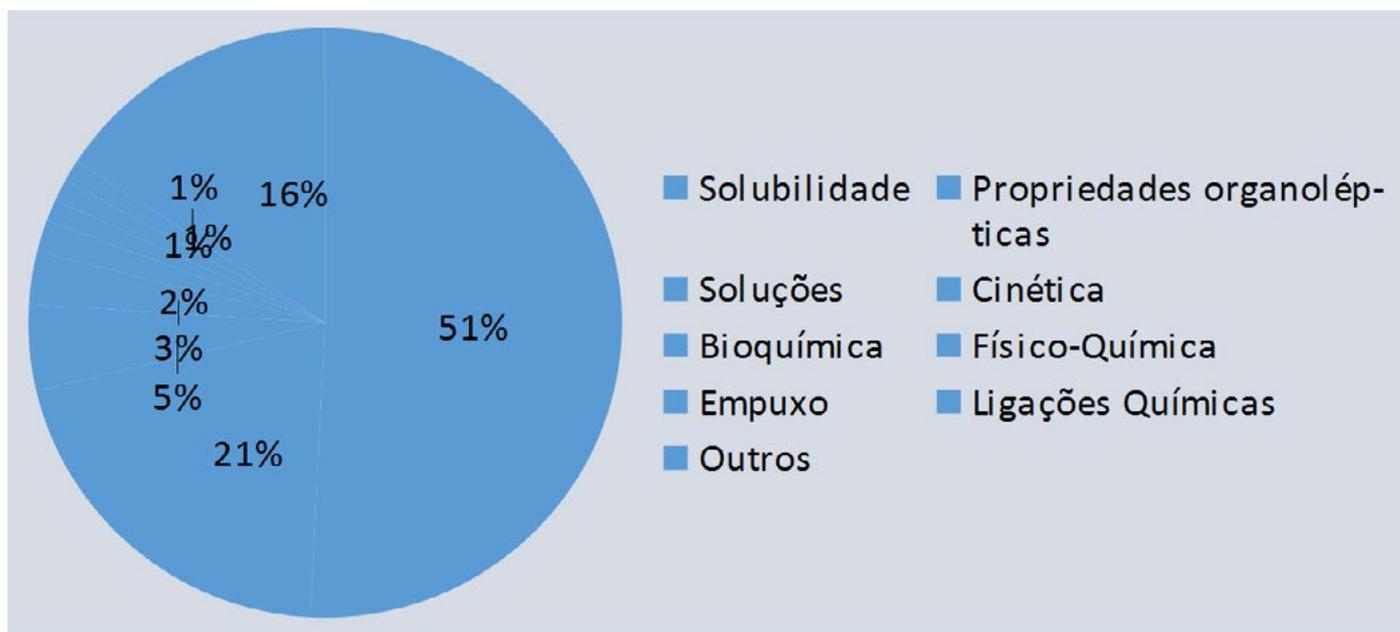
Quadro 5 - Perguntas feitas pelos alunos de Pós-graduação (Mestrado/Doutorado) de diversos cursos e seus respectivos temas

Pergunta	Tema/Assunto
Por que a água reproduz o sabor do sal?	Propriedades organolépticas
Por que a pessoa não afunda na água do mar morto?	Empuxo
Qual a condutividade da solução?	Condutividade
Se aplicarmos uma diferença de potencial (ddp), aparecerá uma corrente elétrica de origem iônica na solução?	Eletroquímica
Existe correlação ente a quantidade de água e de sal na definição do tempo e de dissolução do sal?	Cinética Química
E por que é necessário o processo mecânico (agitação) para a solubilidade?	Físico-Química

Fonte: Organizada pelos pesquisadores a partir dos dados.

Na figura 1, pode-se observar que as questões envolvendo o tema “solubilidade” foram abordadas pelos estudantes em todos os níveis de escolaridade, seguido pelo tema “propriedades organolépticas” e os demais temas tiveram pequenas abordagens.

Gráfico 1 - Percentual dos temas abordados considerando todos os níveis envolvidos



Fonte: Organizada pelos pesquisadores a partir dos dados.

Na categoria “outros” foram colocados temas que aparecem em poucas perguntas tais como propriedades físicas e separação de misturas. Esses temas, embora abordados raramente, somaram-se e constituíram uma considerável porcentagem do gráfico (5%).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das questões elaboradas pelos estudantes enfatiza a importância da pergunta dos estudantes em sala de aula, ajudando-os em sua formação básica e acadêmica. Assim, as perguntas podem ser usadas para que o professor desenvolva atividades que despertarão um maior interesse do aluno para com a disciplina de Química. Servem também para mostrar comportamentos relacionados à complexificação do conhecimento dos estudantes ao longo da escolaridade. No caso deste trabalho pode-se perceber a gradativa diminuição de temas implícitos nas perguntas dos estudantes



envolvendo temas associados aos aspectos concretos como, por exemplo, as propriedades organolépticas. Em troca, gradativamente, observa-se o crescente número de perguntas abordando temas mais abstratos, envolvendo conceitos complexos da Química e da Físico-química.

Despertar o interesse do aluno faz com que tenha mais atenção e envolvimento nas aulas e nas tarefas realizadas. Trabalhar com as perguntas dos estudantes é um modo de ampliar o interesse e a participação dos estudantes. Assim, é imprescindível que o professor mantenha esse contato com os estudantes, estimulando-os a perguntarem e até mesmo sugerirem temas que podem ser abordados pelo professor, preferencialmente em aulas investigativas, pois não é função do professor responder às questões, mas ajudar os estudantes a respondê-las.

REFERÊNCIAS

BARGALLÓ, M. C.; TORT, R. M. **Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias**. Revista Educación y Pedagogía. v. 18. n. 45. 2005.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 2.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Unijuí, 2014.



ABORDANDO ALCOOLISMO NO ENSINO DE QUÍMICA: TEMA DE GRANDE RELEVÂNCIA NA SOCIEDADE ATUAL

Marcele Oliveira (IC)¹

Valéria Cruz (FM)²

Roberto Lopes Lima (IC)³

Karine Radünz (IC)⁴

Matheus Vilanova (IC)⁵

Julia de Mello (IC)⁶

Márcia Von Frühauf Firme (PQ)⁷

Palavras-chave: Alcoolismo. Funções Orgânicas. Bafômetro.

Área Temática: EAP – Ensino e Aprendizagem

Resumo: este trabalho relata os resultados obtidos a partir de uma prática pedagógica com alunos de 3º ano do ensino médio regular, proposta esta desenvolvida pelos bolsistas do programa institucional de iniciação a docência (pibid) - química, cujo tema gerador foi o álcoolismo, realizando a abordagem de um tema atual e de grande relevância na sociedade, bem como, suas implicações. Objetivou-se com este, a associação de conceitos químicos abordados em sala de aula com o cotidiano do aluno. O trabalho consistiu em quatro encontros, sendo um deles, a sondagem prévia por meio de um questionário. A partir deste, realizou-se uma palestra com intuito de informação e discutir sobre o tema proposto, havendo a construção de um bafômetro demonstrativo e explicativo com princípios das reações de oxidação-redução que ocorrem nos bafômetros utilizados pelas autoridades. Finalizou-se com apresentação de um vídeo relato sobre as experiências vivenciadas no contexto dos alunos.

INTRODUÇÃO

O consumo de bebida alcoólica faz parte do dia a dia de muitos jovens, sendo considerado um grave problema social. Conforme o estudo de Pechansky; Szobot e Scivoletto (2004), o uso de álcool entre adolescentes é, naturalmente, um tema controverso no meio social e acadêmico brasileiro. “[...] é prática comum o consumo de álcool pelos jovens - seja no ambiente domiciliar, em festividades, ou mesmo em ambientes públicos”.

Nesse contexto, a adolescência configura-se como um período do desenvolvimento onde ocorrem os primeiros episódios do consumo de bebidas alcoólicas, onde os jovens encontram-se em situações de vulnerabilidade.

A partir disso, evidencia-se a importância da utilização de temas geradores durante as aulas de química, ou seja, problemas sociais presentes na vida dos estudantes para ensinar conceitos químicos. Além disso, essas temáticas proporcionam a reflexão e o pensamento crítico, buscando a argumentação por parte dos alunos. Para Freire (2002), é fundamental a formação de cidadãos capazes de estabelecerem posicionamentos e participarem de decisões frente às situações que envolvem pessoas e meio ambiente.

Cabe ao professor a orientação, o educador deve conduzir a investigação e a criticidade em sala de aula, estimulando o aluno a refletir sobre a realidade na qual vive levando-o à compreensão de que é um ser

1 marcele-santos-oliveira@hotmail.com

2 valerinha.sc@hotmail.com

3 loppes2010@hotmail.com

4 karineradunz@hotmail.com

5 math.vilnv@gmail.com

6 julia_eisenhardt@hotmail.com

7 vonfirme@gmail.com



ativo no contexto social e histórico, proporcionando a construção de um cidadão crítico e consciente de suas ações (FREIRE, p. 7, 2002).

O projeto tem por objetivo chamar a atenção dos alunos e discutir sobre um problema muito relevante na sociedade atual, o uso abusivo do álcool por parte dos jovens. Realizou-se a contextualização com a química orgânica, evidenciando a presença da função orgânica álcool no cotidiano.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi desenvolvida e aplicada com duas turmas do 3º ano do ensino regular da Escola Estadual de Ensino Médio Frei Plácido. Primeiramente, realizou-se uma sondagem com as turmas de 3º ano do turno da manhã, sobre o uso de bebidas alcoólicas em casa, na família e se este tipo de bebida poderia ser reconhecido como algum tipo de droga; envolvendo também, uma análise sobre os conhecimentos de seus familiares sobre esta.

Após, com os resultados da pesquisa, elaborou-se uma apresentação para mostrar a função do álcool no organismo, fases do alcoolismo, ação deste para a sociedade e danos causados por esta droga. Esta apresentação foi realizada para as turmas do turno da manhã que fizeram parte do projeto. Nestas, começou o enfoque químico do tema proposto, mostrando as funções orgânicas presentes no álcool, vantagens e desvantagens do mesmo, efeitos no organismo e finalizando com relatos ocorridos no cotidiano dos alunos.

Dando continuidade nas atividades relacionadas a temática abordada, realizou-se uma oficina demonstrativa do princípio de um bafômetro (Braathen, 1997) utilizado pelas autoridades, exemplificando a função deste equipamento de medição do nível de álcool no organismo e explicando as reações de oxirredução.

Como forma de concluir este trabalho, formaram-se grupos e solicitou-se a estes, a elaboração de um vídeo relatando histórias baseadas na aprendizagem significativa dos mesmos. Por fim, houve uma discussão sobre o tema alcoolismo e suas implicações na sociedade, onde todos explicitaram suas opiniões e experiências vivenciadas que influenciaram na escolha do tema abordado no vídeo.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realizar a sondagem das concepções dos estudantes acerca do tema alcoolismo, realizou-se um questionário com perguntas objetivas na qual foi possível compreender qual a relevância do tema proposto para ser explicitado numa palestra posteriormente realizada.

Abaixo dispõe-se o questionário elaborado, onde, a partir das respostas dos estudantes organizados em forma de gráfico, a discussão sobre os resultados.

1. Na sua casa costuma ter algum tipo de bebida alcoólica? Se a resposta for sim. Qual?

Gráfico 1 - Assiduidade de bebida alcoólica em casa



Fonte: dos autores.

Como pode-se observar, a maioria dos alunos diz não ter bebidas alcoólicas em casa. No entanto, o contato direto com a bebida não está, na maioria dos casos, entre a família.

Já os que têm acesso a bebida alcoólica em casa, citam a cerveja e o vinho como as principais consumidas. Também foi citado: *vodka*, *whisky* e *cachaça*.



2. Você já ingeriu bebida alcoólica?

Gráfico 2 - Ingestão de bebida alcoólica

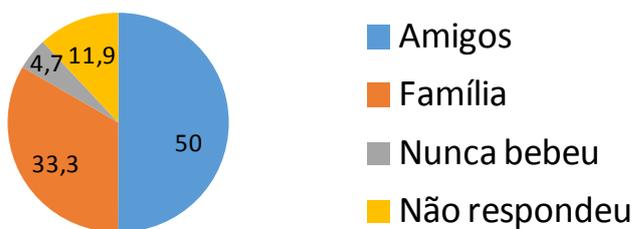


Fonte: dos autores.

Observa-se que grande número de alunos já ingeriu bebida alcoólica. Visto que, esses alunos são menores de idade e consomem ou já consumiram este tipo de bebida que legalmente é proibido para a idade.

3. Com quem você ingeriu bebida alcoólica pela primeira vez?

Gráfico 3 Primeiro contato com a bebida alcoólica



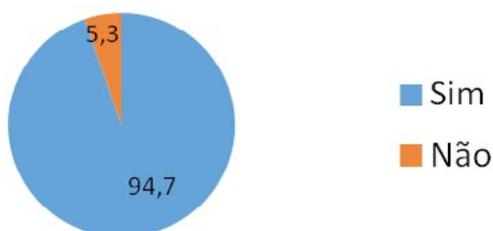
Fonte: dos autores.

Os alunos explicitaram que a primeira vez que ingeriram algum tipo de bebida alcoólica estavam na maioria com amigos, também, sendo observado um elevado índice de consumo no círculo familiar.

4. Você já presenciou menores de idade (amigos, colegas etc.) consumindo bebidas alcoólicas? Onde?

A maioria dos alunos já presenciaram menores de idade; inclusive, amigos, colegas e familiares ingerindo bebidas alcoólicas.

Gráfico 4 - Observação do consumo de terceiros menores de idade ingerindo bebida alcoólica

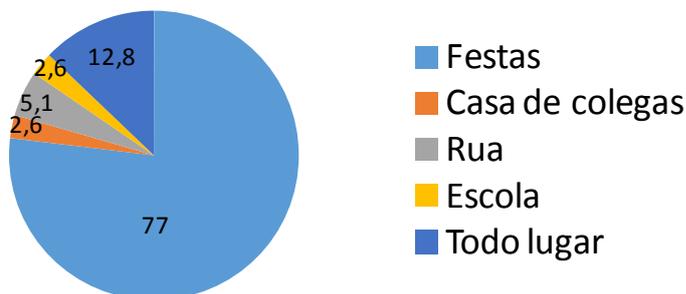


Fonte: dos autores.

Na maioria das vezes, esta observação aconteceu em festas, pode-se pensar que nestes lugares há negligência sobre a idade do consumidor, favorecendo o menor controle sobre o consumo de álcool por menores de idade.



Gráfico 5 - Observação de onde houve o consumo de terceiros menores de idade ingerindo bebida alcoólica



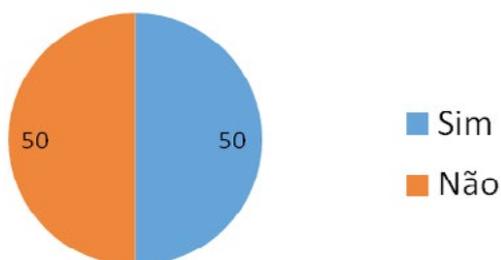
Fonte: dos autores.

5. Você já passou por problemas de alcoolismo na família ou conheça alguém que passe?

Neste questionamento, observou-se a mesma quantidade de respostas para ambos.

Pode-se pensar que esta incidência pode ser por ter bebidas alcoólicas presente dentro de casa, por mais que, de acordo com a Questão 1, os alunos explicitaram na maioria, que não há a presença deste tipo de bebida em casa.

Gráfico 6 - Problemas familiares causados pelo alcoolismo na família

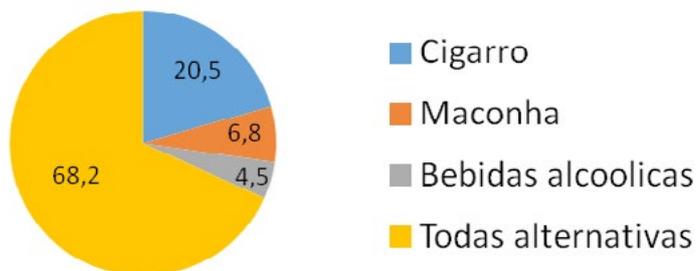


Fonte: dos autores.

6. O que você considera drogas?

Citou-se como o que os alunos consideram por drogas: cigarro, maconha e bebidas alcoólicas. E a maioria acusou todas as alternativas.

Gráfico 7 - O que se entende por drogas



Fonte: dos autores.

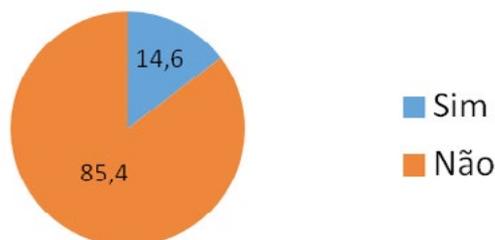
7. Todos sabemos que não se deve beber e dirigir, porém, isso acontece frequentemente. Você já passou por esse tipo de situação?



O maior grupo afirmou não ter presenciado ou até mesmo ter aceito carona com motoristas que haviam consumido bebida alcoólica.

Por serem menores de idade, a maioria não tem veículo, então, pegam carona com pais, táxi ou outros meios.

Gráfico 8 Incidência de carona com motorista alcoolizado



Fonte: dos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto mostrou a importância de discutir temas de relevância social em sala de aula, para contribuir na construção de um cidadão capaz de tomar decisões mais conscientes a respeito de situações de sua própria vida ou sociedade em que vive, como nesse caso, problemas causados pelo excesso de álcool e suas consequências sociais.

Em nível de aprendizagem do conteúdo de química, houve uma maior interação dos alunos durante as aulas, tanto na palestra quanto na atividade experimental, havendo um maior aproveitamento do conteúdo com relação ao tema, explicitados no material confeccionado por eles para avaliação. Percebeu-se um grande envolvimento dos alunos na elaboração dos vídeos, houve uma busca além do que foi discutido durante as atividades como por exemplo os malefícios que o alcoolismo acarreta na sociedade, acidentes de trânsito, desemprego, problemas familiares, entre outros.

Observou-se através do questionário, que estes alunos têm ou já tiveram contato com a bebida alcoólica, em casa, com amigos, festas, bares, entre outros. Também, percebe-se, que não há a fiscalização de órgãos no que diz respeito a venda de bebidas alcoólicas para menores de idade. Visto que, estes podem comprar, sem que haja o impedimento para o próprio consumo.

Conclui-se, que este tipo de atividade relacionando um tema de relevância social como alcoolismo aliado a experimentação, pesquisa e roda de conversa, contribui de forma positiva para o aluno na fixação do conteúdo, na capacidade de posicionamento na explicitação de suas ideias e na formação do caráter cidadão.

REFERÊNCIAS

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

BRAATHEN, Per Christian; Hálito Culpado o princípio Químico do Bafômetro; Química nova na escola, n. 5, p. 3-5, Maio, 1997.

PECHANSKY, Flavio; SZOBOT, Claudia Maciel; SCIVOLETTO, Sandra. Uso de álcool entre adolescentes: conceitos, características epidemiológicas e fatores etiopatogênicos. Revista Brasileira de Psiquiatria, v. 26, supl. 1, p. 14-17, 2004.



A FABRICAÇÃO DO PÃO CASEIRO: RELACIONANDO OS SABERES POPULARES COM O ENSINO DE QUÍMICA

Filipe Antunes da Silva (TC)¹

Anelise Grünfeld de Luca (PQ)²

Karine Arend (PQ)³

Palavras-chave: Saberes científicos. Fabricação de pão. Cinética química.

Área Temática: Ensino Aprendizagem - EAP

Resumo: A desvalorização e a negligência dos conhecimentos, dos valores e da cultura popular da comunidade em que a escola está inserida, remetem-nos a refletir novas formas de como o ensino de Química podem ser abordados nas escolas brasileiras. Este trabalho teve como objetivo relacionar os saberes populares proveniente do meio familiar dos alunos sobre fabricação de pão caseiro na apropriação dos conceitos químicos referentes aos fatores que influenciam na velocidade e no progresso das reações químicas, como uma forma de valorização da cultura e dos saberes populares dos alunos. A realização deste trabalho, se efetivou com uma intervenção pedagógica através de um experimento partindo de uma receita de pão. O uso dos saberes populares mostrou-se eficiente no processo de ensino e aprendizagem, pois a motivação na fabricação do pão fez com que os alunos sentissem protagonistas desse ensino, observando a química no seu cotidiano.

INTRODUÇÃO

Atualmente o ensino de Ciências que encontramos na maioria das escolas brasileiras não contemplam o contexto em que os alunos estão inseridos. Segundo Riva (2014) o ensino de Ciências deve-se estar voltado “as necessidades presentes nos contextos sociais e culturais nos quais os alunos estão inseridos”. Assim acredita-se que um ensino de Ciências voltado para uma aprendizagem significativa deve contemplar não somente o conhecimento científico presente em livros didáticos, mas também investigar e dialogar com os conhecimentos prévios dos alunos e com o meio social em que ele vive.

Na maioria das vezes somos acostumados a priorizar o conhecimento científico, admitindo-o como único e verdadeiro. Com isso, acabamos prejudicando o processo de ensino e aprendizagem, o qual acaba por não atingir sua finalidade. Além do mais, segundo Venquiaruto *et al.* (2011) exigir dos alunos que estudem somente o conhecimento científico, o qual muitas das vezes sem contextualização, acaba gerando desmotivação e desinteresse.

A grande extensão territorial brasileira, tem como fruto as mais variadas culturas, formas de socialização, de expressão, crenças, e valores, que se diferenciam regionalmente. Essa diversidade de culturas, conhecimentos e saberes, leva como consequência, a uma variedade de interpretações do mundo em que vivemos. Assim, a escola deve estar atenta para essa diversidade e buscar relacionar os saberes inerentes das culturas destas comunidades onde a escola está inserida, com o conhecimento científico ensinado na sala de aula (GONDIM e MÓL, 2009b). Pois se os diferentes saberes de cada indivíduo fossem compreendidos e a escola propiciasse a mediação entre estes saberes, o processo de ensino e aprendizagem se tornaria muito mais significativo e presente no contexto do educando.

Gondim e Mól (2009b) ainda afirmam, que a escola menospreza e negligência os saberes, os conhecimentos, a formação histórica e social que o aluno traz para a sala de aula. Ademais, Chassot (2008) a escola é acostumada a transmitir um conhecimento científico que jamais produziu, porém o admira, principalmente, por ser validado pela academia, e por fim, desvaloriza o saber próprio da comunidade onde está inserida. Atuando desta forma, acaba fazendo com que não haja quase nenhum vínculo dos conteúdos curriculares ensinados na escola com o que o aluno vivência em seu dia a dia. Além do que, o currículo escolar traz uma ideologia dominante e dificilmente valoriza o conhecimento e a cultura popular (VENQUIARUTO *et al.*, 2011).

1 Instituto Federal Catarinense – Araquari/SC. filipe.silva@ifc-araquari.edu.br.

2 Instituto Federal Catarinense – Araquari/SC.

3 Instituto Federal Catarinense – Araquari/SC.



Chassot (2008) afirma que há muitos saberes que correm o risco de serem perdidos, fazendo uma analogia, que quando um velho morre é como uma biblioteca que se queima. Além de ressaltar que é preciso resgatar estes saberes além de valorizá-los. E um dos meios para que isso aconteça é trazendo-os para dentro da sala de aula.

No entanto, diversos pesquisadores têm se mobilizado para desenvolver trabalhos e pesquisas com a finalidade de contribuir para a construção de uma nova educação científica. E uma das alternativas que vem se desencadeando no processo educacional é a valorização dos saberes populares. Diferentes propostas (CHASSOT, 2008; GONDIM e MÓL, 2009a; VENQUIARUTO *et al.*, 2011; RESENDE *et al.*, 2010; Silva *et al.*, 2015) relatam que a função da escola é valorizar também o saber popular, o saber local, próprio da comunidade onde a escola está inserida.

Entretanto, não há como trabalhar com saberes populares sem que seja de uma forma interdisciplinar, pois a importância da interdisciplinaridade está diretamente relacionada com a construção de uma escola mais participativa e decisiva na formação do aluno. O objetivo da interdisciplinaridade tornou-se a experimentação da vivência de uma realidade, que se insere nas experiências cotidianas do aluno e do professor. Além do mais, os PCNEM orientam para a construção de um currículo que contemple a interdisciplinaridade como algo que alcance além da justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evite a diluição destas disciplinas de modo a se perder em generalidades (BRASIL, 2000).

Assim, diante desta problemática da desvalorização dos saberes populares nas salas de aulas, este trabalho teve como objetivo relacionar os saberes populares proveniente do meio familiar dos alunos sobre a fabricação de pão caseiro na apropriação dos conceitos relacionados ao ensino da cinética química, especificamente os fatores que influenciam na velocidade e no progresso das reações químicas, como uma forma de valorização da cultura e dos saberes populares dos alunos.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho foi realizado numa escola pública, localizada no município de Joinville-SC, junto aos alunos de uma turma do 3º ano do Ensino Médio. A escola está localizada num bairro urbanizado próximo ao centro do município e os alunos apresentam condições socioeconômicas diversificadas.

Num primeiro encontro com a turma, iniciou-se com uma discussão a respeito da utilização dos saberes populares e a sua relação com o Ensino de Química. Nesta mesma ocasião, com o propósito de investigar o conhecimento e a linguagem popular proveniente do meio familiar dos alunos, foi distribuído um questionário, composto por perguntas básicas sobre fabricação de pão caseiro, para que os alunos entrevistassem seus pais ou avós, ou ainda um amigo mais próximo que conhecesse da técnica de fabricação de pão caseiro.

Na próxima aula, foram selecionados alguns alunos aleatoriamente para que apresentassem o resultado de sua entrevista, com o objetivo de constatar a linguagem e o conhecimento popular sem a intervenção dos conceitos químicos. Após a apresentação das entrevistas, iniciou-se uma discussão sobre a inserção da Química nos conhecimentos relatados por seus familiares, a necessidade dos mínimos cuidados na fabricação do pão caseiro e a importância de cada ingrediente utilizado no preparo da massa do pão. Até este momento, não houve nenhuma abordagem dos conhecimentos e da linguagem química, o objetivo era apenas que os alunos levantassem hipóteses sobre o assunto.

Num terceiro encontro, através de uma aula experimental, adaptada de Venquiaruto *et al.* (2011), foram abordados os fatores que influenciam a velocidade e o progresso de uma reação química. Nesta aula cada grupo ficou responsável pela execução de uma parte do experimento, que foi dividido em quatro partes, cada uma indicando um fator que influenciaria na velocidade ou no progresso de uma reação química. Os grupos partiram de uma receita principal, utilizando duas garrafas PET de 600 mL (Frasco A e Frasco B), os alunos adicionaram três colheres de chá de fermento e duas colheres de chá de açúcar em ambas garrafas, em seguida, acrescentaram água equivalente a 1/4 do volume da garrafa. Após a homogeneização dos reagentes, foi acoplado um balão de aniversário na boca da garrafa e aguardado cerca de 15 minutos. As variações das condições do experimento de acordo com o objetivo de cada parte estão detalhadas na Tabela 1.

Finalizando, foi realizado um debate discutindo e analisando os resultados encontrados. Após as discussões e os levantamentos de hipóteses pelos alunos, é que foi iniciado a intervenção do professor, abordando os conceitos químicos relacionados com os experimentos, privilegiando no estudo da cinética química, os fatores que influenciam na velocidade e no progresso das reações químicas.



Tabela 1 - Variações das condições do experimento sobre fatores que influenciam na velocidade e no progresso de uma reação química

Etapa	Efeito	Varição - Frasco A	Varição - Frasco B
1	Temperatura	Água fria	Água quente
2	Concentração dos reagentes	6 colheres de fermento	3 colheres de fermento
3	Tipo de fermento	Fermento químico	Fermento biológico
4	Tipo de substrato	Açúcar (sacarose)	Adoçante (aspartame)

Fonte: dos autores.

Com o objetivo de avaliar a apropriação e a sistematização dos conhecimentos pelo aluno, foi proposta a elaboração de um relatório sobre os resultados observados e discutidos na aula experimental, agregado com algumas questões sobre cinética química e os fatores que influenciam na velocidade e no progresso de uma reação química.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A mudança de atitude de alguns alunos durante a intervenção pedagógica foi perceptível, pois nos primeiros encontros, alguns apresentaram certo receio em participar das discussões. Porém, no transcorrer da aula experimental começaram a apresentar maior interesse, participando ativamente como protagonista do seu próprio conhecimento.

A participação dos alunos foram acontecendo gradativamente, viabilizando oralmente suas ideias e buscando nas memórias dos seus parentes algo que evidenciasse a fabricação do pão caseiro. Pode-se destacar neste momento a fala de uma aluna ao responder a pergunta *“o que faz o pão crescer?”*, *“são os bichinhos do fermento”* eles são os responsáveis pelo crescimento da massa. Observa-se através da fala desta aluna, a evidência da linguagem popular utilizada em seu cotidiano. Vale ressaltar, que os questionamentos neste caso tinham como objetivo recuperar e valorizar os conhecimentos populares dos alunos bem como a sua linguagem.

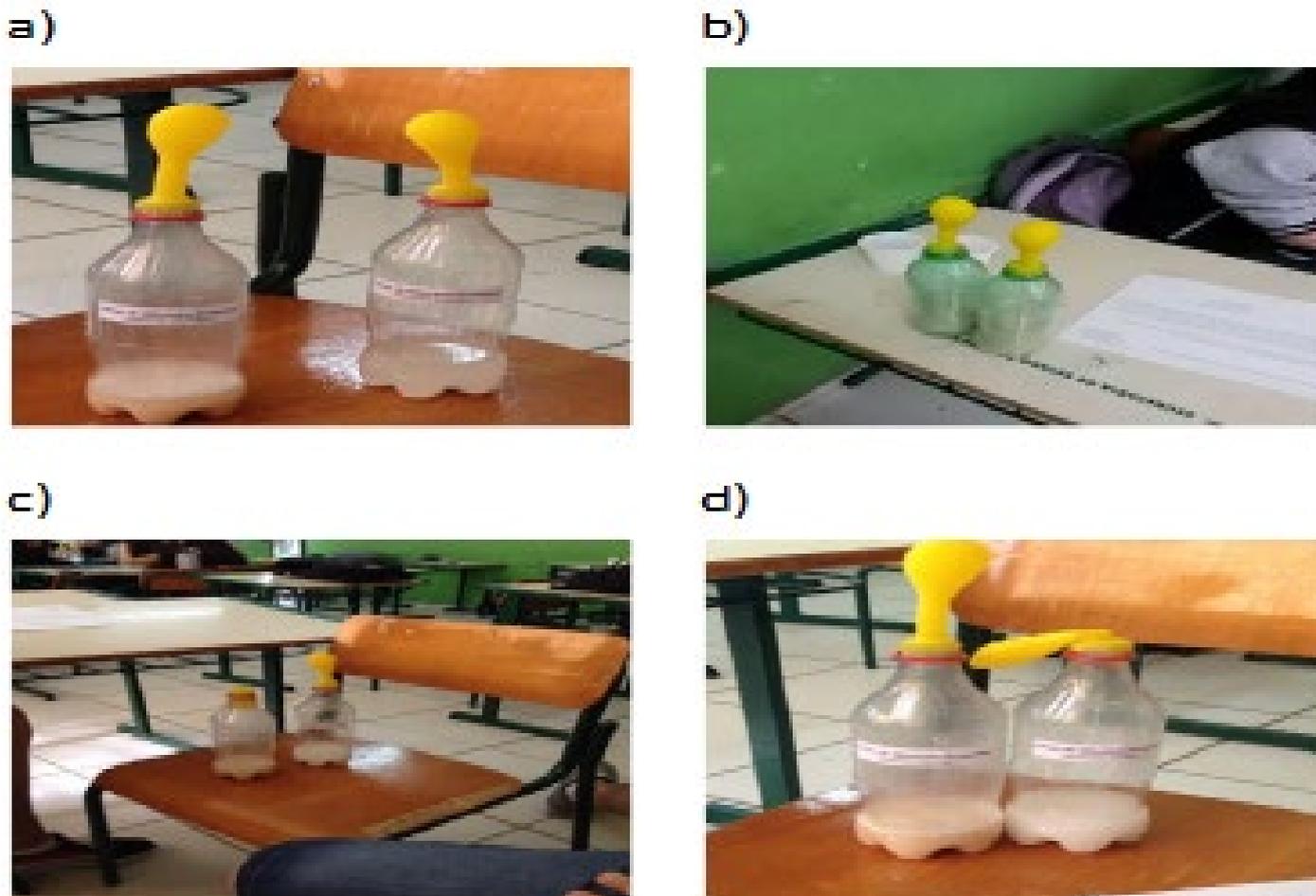
O questionário entregue aos alunos, para que entrevistassem seus parentes ou amigos acerca de seus conhecimentos sobre fabricação de pão caseiro, mostrou-se significativo no sentido de recuperar o conhecimento popular originário do meio familiar e relacionar com a linguagem cotidiana, provocando uma dinâmica conceitual na sala de aula. Além disso, também permitiu ao aluno que sempre observou o parente ou amigo fazer pão, porém nunca parou para refletir sobre a importância dos detalhes no preparo da massa, *“enxergasse”* a relação que este *“fazer comum”* tem com o que ele aprendeu na escola.

A percepção de que o conhecimento deste saber já vem se consolidado na história das famílias foi visível. O ato de fazer o pão mostrou aos alunos que estes saberes perpassam gerações, constituindo uma técnica que vem sendo aprimorada e que pode ser esquecida se não for retomada sua prática. No decorrer da apresentação das entrevistas a resposta de um aluno foi interessante: sua mãe já fazia pão há mais de 30 anos e aprendeu com sua avó e em outra o segredo de produzir um pão de boa qualidade era fazer o mesmo com amor. Cabe aqui citar Chassot (2008), que afirma que numa oportunidade como esta descrita, o jovem vê a riqueza dos saberes detidos pelos mais velhos, e este se manifesta agraciado por ver seus conhecimentos serem valorizados pela Academia.

A motivação e o interesse dos alunos foram bem perceptíveis durante a aula experimental. Os registros elaborados pelos alunos estão apresentados na Figura 1.



Figura 1 - Registros da aula experimental



Fonte: elaborado pelo autor, 2015.

Durante as discussões na aula experimental, o parâmetro utilizado para diferenciar a velocidade ou progresso das reações se deu através da liberação do gás que proporcionou o enchimento do balão. Neste momento os alunos foram questionados sobre suas hipóteses, relacionando a linguagem popular e interagindo com os saberes científicos. “*Os bichinhos do fermento*”, dito por uma aluna, agora, recebem o nome de levedura, um fungo unicelular. O “*ar liberado pelo fermento*”, dito por um aluno, é entendido como a formação de gás carbônico em consequência da reação de fermentação.

Nos relatórios da aula experimental entregue pelos alunos, foi possível notar algumas dificuldades, principalmente da escrita e na organização de suas ideias, fato provável da inexperiência em produção de trabalhos desta natureza. Porém, em relação às questões sobre o conhecimento de cinética química, os alunos tiveram um bom desempenho, justificando o uso dos saberes populares como forma de valorizá-los e tornar mais significativo os conteúdos científicos vistos em sala de aula, como na resposta dos alunos: - “*podemos ver que utilizam a química na prática, por exemplo, fazendo pão*” e “*a química está presente em muitas coisas, no pão mesmo, a gente não sabia que tinha relação com a química*”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso dos saberes populares, a sua valorização e, conseqüentemente, o seu resgate, quando relacionado com os conhecimentos científicos mostrou-se eficiente no processo de ensino e aprendizagem, pois favoreceu e valorizou os conhecimentos que o aluno trouxe das suas vivências e da sua cultura, promovendo a motivação e o interesse em aprender, observando que a química está presente constantemente no seu cotidiano.



Quando o professor proporciona a interação entre o que o aluno sabe e o que a ciência apresenta acontece um movimento de provocação, deixando de lado a participação passiva que tinha nas aulas de Química para atuar de forma dinâmica no processo de apropriação do seu próprio conhecimento.

Além disso, os alunos vivenciaram algo diferente do que é apresentado nas aulas de Química, pois a realização de aulas práticas é raramente realizada pelos professores, fato ocorrido principalmente pela falta de materiais e de um local apropriado nas escolas, além do tempo de dedicação para o preparo das mesmas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM)**.2000.

CHASSOT, A. Fazendo educação em ciências em um curso de pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. **Química Nova na Escola**, n. 27, p. 9-12, 2008.

GONDIM, M. S.; MÓL, G. S. Saberes populares e ensino de ciências: possibilidades para um trabalho interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 3-9, 2009a.

_____. Interlocução entre os saberes: relações entre os saberes populares de artesãs do triângulo mineiro e o ensino de Ciências. **In: VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências**. Florianópolis, 2009b.

RESENDE, D. R.; CASTRO, R. C. e PINHEIRO, P. C. O saber popular nas aulas de Química: relatos de experiência envolvendo a produção de vinho de laranja e a sua interpretação no ensino médio. **Química Nova na Escola**, vol. 32, n. 03, p. 151-160, 2010.

RIVA, P. B.; HARUMI, A. T. O.; SUZUKI, I. Etnosaberes sobre peixes por pescadores e professores da planície de inundação do alto Rio Paraná. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 19(2), pp. 343-361, 2014.

SILVA, F. A.; DE LUCA, A. G.; AREND, K. Interagindo os saberes populares com os saberes científicos através de um estudo envolvendo a fabricação de pão. **Revista Educitec**, vol. 1, n. 1, p. 1-13, 2015.

VENQUIARUTO, L. D., DALLAGO, R. M., VANZETO, J. DEL PINO, J. C. Saberes Populares Fazendo-se Saberes Escolares: um estudo envolvendo a produção artesanal do pão. **Química Nova na Escola**, vol. 33, n. 3, p. 135-141, 2011.



O CONCEITO DO MOL NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: ALGUMAS CONSIDERAÇÕES PARA UMA PROPOSTA DE ENSINO

Mara Lucia Garcia¹ (IC)¹

André Luis Fachini de Souza (PQ)²

Palavras-chave: Constante de Avogadro. Mol. Quantidade de Matéria.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: Uma nova abordagem para o ensino do “Mol” foi elaborada para facilitar o processo de aprendizado de estudantes de ensino médio, com o intuito de que se apropriem dos conceitos científicos e relacionem o mol como a grandeza da quantidade de matéria, auxiliando no processo de ensino e aprendizagem. Devido o conceito de mol ser de natureza abstrata e teórica, o entendimento por parte dos estudantes é bastante dificultado. Considerando a Química uma ciência experimental e investigativa, é importante tornar o conhecimento científico mais acessível no meio escolar. A partir dos textos abordados nos livros didáticos do ensino médio, elaborou-se uma proposta de ensino, com abordagens relacionando conceitos científicos e objetos do cotidiano dos estudantes, numa forma de desmistificar a dificuldade em se apropriar dos conceitos do “mol” – quantidade de matéria e o Número de Avogadro. Devido à velocidade das informações, é motivador o uso da tecnologia como ferramenta de apoio pedagógico.

INTRODUÇÃO

A Química é uma ciência em construção e possibilita relacionar o cotidiano do aluno com os conceitos abordados em sala de aula, para que os estudantes do Ensino Médio incorporem os conhecimentos científicos e sejam capazes de decodificar os múltiplos significados atribuídos ao estudo da química durante longos anos.

Faz-se necessário aproximar o estudante do estudo da química, promovendo a (re)construção de conceitos científicos, a partir de suas observações, confrontando-o com as ideias científicas, “[...] O conhecimento químico não deve ser entendido como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas sim, uma construção da mente humana, em contínua mudança.” (BRASIL, 1999, p.66).

A Química pode ser vista como uma atividade, em dois aspectos: do fazer e do pensar. Desta maneira, pode-se observar no aspecto macroscópico a transformação da matéria pelas suas modificações e no microscópio, em nível de átomos e moléculas, a proposição de teorias e modelos. Considerando a química uma ciência experimental e investigativa, é importante tornar o conhecimento científico mais acessível no meio escolar.

O professor é um agente de transformação no processo de ensinar e aprender, a ele cabe a tarefa de propostas metodológicas que provoquem discussões e motivem os estudantes a se apropriarem dos conhecimentos científicos, desmistificando a ideia de que é difícil de se entender química.

Diante do desafio de interagir com os estudantes acerca do conceito de mol, buscou-se uma linguagem que aproxime os conceitos científicos do cotidiano do estudante e desperte a atenção, como uma forma de melhorar a absorção da parte conceitual do uso da quantidade de matéria “Mol” e constante de Avogadro, considerando que a apropriação de conceitos é uma tarefa difícil, devido sua natureza abstrata e teórica.

Neste trabalho, estamos relatando algumas propostas utilizadas em sala de aula, com estudantes do Ensino Médio em escola pública, que auxiliem na compreensão do uso Mol em termos de conceito e aplicação quantitativa.

METODOLOGIA

Para esta proposta pedagógica foram feitas intervenções com estudantes do primeiro ano do curso técnico em química integrado ao ensino médio, do Instituto Federal Catarinense (IFC) - Câmpus Araquari.

1 Instituto Federal Catarinense – Rod. BR 280 – Km 27 – Araquari – SC. E-mail: maralugarcia@gmail.com.

2 Instituto Federal Catarinense – Rod. BR 280 – Km 27 – Araquari – SC. E-mail: andre.fachini@ifc-araquari.edu.br.



Para que os estudantes se apropriassem do conceito de Mol, e fossem capazes de decodificá-lo em exercícios das disciplinas de química e física, aproximou-se o conceito científico ao cotidiano do estudante, por meio da utilização de objetos conhecidos no seu dia a dia, como régua, trena e balança, na explanação conceitual.

A Química é uma ciência que trabalha com extremos, nas suas teorias moleculares, em termos de átomos e moléculas. Neste contexto, se faz necessária uma aproximação para um conhecimento das definições do Mol. E neste sentido, a inserção da história da ciência faz com que o estudante faça parte do estudo dos conceitos, mostrando a existência de pesquisadores que foram buscar algo para facilitar o entendimento da química, como por exemplo o número de Avogadro.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs, apontam para a importância da inserção da história da Química no ensino. Ressaltam que deve permear todo o currículo, proporcionando entendimentos quanto ao processo da elaboração, dos avanços, erros e conflitos.

É fundamental que se mostre através da história, as transformações das ideias sobre a construção da matéria, contextualizando-as. A simples cronologia sobre essas ideias como é geralmente apresentada no ensino, é insuficiente, pois pode dar uma ideia equivocada da ciência e da atividade científica, segundo a qual a ciência se desenvolve de maneira neutra, objetiva e sem conflitos, graças a descoberta de cientistas, isoladas do contexto social, econômico ou político da época (BRASIL, 2002, p. 96).

A partir dos textos abordados nos livros didáticos do ensino médio, contemplados pelo Programa Nacional dos Livros Didáticos (PNLD) 2015 para o ensino de química, foi elaborada a intervenção pedagógica a fim de que o estudante se aproprie desta linguagem científica, ressaltando a importância do conceito “mol”, a quantidade de matéria, no seu aprendizado.

A respeito da construção do conhecimento explicita Rogado: “Em minha investigação de mestrado, constatei que compreender um conceito científico não consiste apenas em conhecer sua definição. É necessário que se conheça o contexto em que surge e suas interações com outros conceitos – suas aproximações e distanciamentos” (Rogado, 2004, p. 64).

Na literatura é apontado que, no final do século XIX, Friedrich Wilhelm Ostwald inseriu a palavra mol no vocabulário da Química, sendo redefinido seu significado no século XX, e em 1971, definido como: unidade de base do sistema internacional (SI). Entretanto, ainda hoje, é comum definir-se – e usar a ideia errônea – de mol como a massa atômica ou molecular expressa em gramas.

A definição atual esclarece que o mol não se refere à grandeza massa, mas à grandeza quantidade de matéria, da qual é sua unidade, isto é, a quantidade padrão – como o quilograma é a quantidade padrão da grandeza massa (SILVA; ROCHA-FILHO, 1995).

A partir da adoção da quantidade de matéria como uma das sete grandezas físicas fundamentais, o mol, sua unidade e a constatação de discrepância entre os conceitos ensinados e as recomendações do conceito ampliam-se. Assim, não se limita às dificuldades de aprendizagem dos estudantes, relacionados à apreensão e operacionalização, mas evidencia a pouca clareza do professorado quanto ao significado desses conceitos (FURIÓ et al., 1993; TULLBERG et al., 1994, apud FURIÓ et al, 2002).

É importante ressaltar que o mol é um conceito elaborado pelos químicos para auxiliar na elaboração dos cálculos; da mesma forma, as concepções de mol dos estudantes dificilmente poderiam ser consideradas como intuitivas. Assim, o uso de estratégias de ensino inadequadas é apontado como uma das causas da instrução insuficiente. Se o ensino resulta em equívoco no conceito e nas transposições do significado da grandeza quantidade de matéria, é imaginável que existam incompreensões e erros conceituais na aprendizagem (FURIÓ et al, 2002).

Pouco tempo depois da descoberta das leis fundamentais da Química, foram usadas algumas unidades, tais como átomo-grama, entre outras, para especificar quantidades de elementos químicos ou algum composto. Tais massas eram representadas por pesos atômicos e pesos moleculares constituindo suas unidades

Desde os anos 1920 e 1930, alguns foram os disparates na utilização do mol como unidade (kcal/mol, cal/mol, etc.), até então tratado como uma grandeza, sendo incentivada a criação de uma grandeza relacionada à quantidade de matéria. O conceito de tal grandeza surge durante as décadas de 1940 e 1950, período em que muitos químicos e



físicos passaram a adotar a visão de que haveria uma terceira grandeza associada à matéria, além da massa e do volume. Denominada “*Stoffmenge*” em alemão, foi traduzida para o inglês como “*amount of substance*” por E. A. GUGGENHEIM em artigo publicado em francês “*quantité de matière*” (*matière* = substância), denominando-se “quantidade de matéria” (ROCHA FILHO, 1988).

De acordo com a definição do sistema internacional (SI), mol é uma “quantidade de substância”, e essa quantidade é definida por um “pacote padrão”. Esse pacote padrão é o número de átomos de ^{12}C em 12 gramas de ^{12}C , que é o número de Avogadro (N_A). Experimentalmente esse número foi encontrado ser $6,02214084(18) \times 10^{23}$. Portanto, qualquer substância que contenha o mesmo número de partículas (átomos, moléculas, íons, etc) que o pacote padrão é chamada de mol (IUPAC, 2014).

Após este breve histórico do mol, percebe-se a complexidade e a necessidade de desmistificar seu conceito. Quando bem entendido, melhora consideravelmente a compreensão dos estudantes em aplicações subseqüentes como em diversas formas quantitativas tão necessária no seu desenvolvimento escolar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas observações realizadas em sala de aula, foi constatada a dificuldade que os estudantes têm demonstrado em relacionar o concreto com o abstrato. A partir desta inquietação vivenciada, foi trabalhado o lúdico para evitar a abstração, tão comum nos estudantes.

Foram buscadas novas alternativas para despertar a curiosidade e envolver mais os estudantes no seu processo de aprendizagem: o estudar fazendo, através de aulas com objetos como corda, para fazer várias medições e relacioná-las com a trena, onde já possui uma escala definida. Neste sentido foi potencializado e introduzido o conceito de mol, por meio dos conceitos dos livros didáticos e buscando a interface com a história da ciência. Do surgimento da constante de Avogadro (N_A) e sua relação com o mol, assim como a experimentação, oferecendo aos estudantes a oportunidade de relacionar os conceitos do mol nos níveis macroscópicos, microscópico e simbólico. Também foi desenvolvida uma atividade prática em laboratório, onde os estudantes trabalharam em grupos e, ao final da atividade, discutiram os resultados obtidos, sob a perspectiva dos conhecimentos adquiridos, apresentando-os na forma de relatório.

As intervenções seguiram a grade curricular da disciplina de Química Geral, onde foram feitas algumas inserções para potencializar o conceito do mol e a sua relação com a química (Quadro 1).

1ª Intervenção: Roda de conversa e inserção do lúdico, explorando conhecimento quanto ao uso de medidas. Utilizando corda e trena, os estudantes mediram seus colegas, para obter medidas exatas e não aproximadas, comparando-as com as medidas obtidas com o auxílio de uma trena. Também realizaram medidas e pesagens de uma quantidade de água, com balança de precisão e relacionaram a mesma com volume e peso. Foram usados slides para exemplificar o uso de medidas do SI, e relatar como surgiu a constante de Avogadro dentro da história da ciência.

2ª Intervenção: aprenderam a utilizar a quantidade de matéria “mol” para efetuar cálculos, e uso da notação científica. Recursos utilizados: Uma aula convencional, slides, vídeo – uma viagem por dentro de uma amostra de água, quadro, tabela periódica, aplicação do mol nas listas de exercícios, extraídas dos livros didáticos PNLD 2015. Ressaltando a orientação dada individualmente aos estudantes para a execução dos exercícios.

3ª Intervenção: Comparando o conceito do volume dos gases, com o gás envazado em garrafas pet. Em slides foi apresentada a utilização do mol no cálculo de volume Molar dos Gases. Trabalhou-se o abstrato com o cotidiano do estudante.

4ª Intervenção: Aproximando a ciência do estudante. Em laboratório, através de um roteiro, os grupos fizeram a hidrólise do NaOH, anotado os dados. Calcularam o N_A (constante de Avogadro) e apresentaram relatório de toda a prática para compartilhar com a turma toda.

5ª Intervenção: Distribuído um questionário com perguntas abertas e fechadas, onde a turma concluiu: Pensavam ser difícil entender o conceito do mol, mas brincando também se aprende, (forma lúdica); entenderam como é bom saber a história da ciência; 01 aluno comentou que se sentiu um químico, ao efetuar a prática e conseguir fazer o cálculo aproximado da constante de Avogadro; gostariam de ter mais aulas interativas e compreenderam que o entendimento do mol ajudaria muito nas disciplinas de física e química.



Quadro 1 - Intervenções Aplicadas

Intervenção	Atividade Desenvolvida	Conteúdo Trabalhado	Competências e Habilidades
Apresentação do conteúdo: Constante de Avogadro e Quantidade de Matéria – Mol.	Trabalhando com materiais conhecidos. Em slides: Surgimento da Constante de Avogadro e o Mol.	Medidas e Volumes; Uso da constante de Avogadro e sua relação com o Mol.	Relacionar o conhecimento científico com objetos do seu cotidiano. Identificar e relacionar unidades de medidas para diferentes grandezas Reconhecer e compreender a história da ciência e sua cronologia.
Contando moléculas	Vídeo: Mol, viagem através de 1mol de água; Explicar o uso da notação científica; Exercícios.	Conceito de Mol. Quantificar através de exercícios.	Compreender a aplicação do N_A e Mol. Construir uma visão sistematizada e aplicação de Mol na Química. Desenvolver raciocínio lógico.
Volume Molar dos Gases	Aula teórica e recursos de multimídia, data show.	Conceito, valores dos gases; Comparar o volume dos gases com o envasamento em garrafas pet.	Ler e interpretar informações de volumes e valores dos gases; Reconhecer e compreender as interações químicas.
Experimentação	Aula prática em laboratório: Eletrólise do NaOH	Constante de Avogadro	Relacionar a prática com os conceitos teóricos.
Questionário	Perguntas abertas e fechadas.	Intervenções: Mol	Avaliar as abordagens das intervenções.

Fonte: dos autores.

CONCLUSÃO

Este trabalho teve como objetivo aproximar os estudantes do uso da linguagem científica, numa abordagem próxima do seu cotidiano. Abordando o conhecimento científico inculco nos livros didáticos com o seu contexto em sala de aula, ficou claro que é possível relacionar os conceitos abstratos com a prática, tornando mais atrativa as aulas de química e enaltecendo o uso do “mol”, como um facilitador nos cálculos das disciplinas de química e física.

Ao utilizar recurso tecnológico, tão comum para os estudantes devido à velocidade das informações, mostrando cores, formas, cálculos, tudo junto e misturado ao mesmo tempo, vai-se de encontro com esta nova forma de pensar e adentrar neste universo que estão inseridos os estudantes.

O aprender fazendo provoca e instiga o estudante a pensar e calcular com mais segurança, pois ele consegue visualizar o conceito e otimizar seus cálculos, tornando-se mais efetivo na resolução dos problemas e no entendimento de que a química é dinâmica, e é uma ciência em evolução.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Média e Tecnológica. PCN + Ensino Médio – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília. 2002.



FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química – Ensino Médio**. 1ª ed. São Paulo. Ática. 2013.

FURIÓ, C. et al. **Revisión de investigaciones sobre la enseñanza-aprendizaje** de los conceptos de cantidad de substância y Mol. Enseñanza de las Ciencias, v. 20, p. 229-242, 2002.

IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the “Gold Book”. Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). XML on-line corrected version: <http://goldbook.iupac.org> (2006-) created by M.Nic, J. Jirat, B. Kosata; updates compiled by A. Jenkis. ISBN 0-9678550-9-8. [Doi:10.1351/goldbook](https://doi.org/10.1351/goldbook). <visitado em 09/07/2014>.

MOL, Gerson et al, **Química Cidadã**. 2ª edição. São Paulo. Editora AJS. 2013.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. L. do. **Química – Ensino Médio**. 2ª edição. São Paulo. Scipione. 2013.

ROCHA-FILHO, R. C. **Sobre o mol e seus afins: uma proposta alternativa**. Química Nova, 11, n. 4, p. 419-429, 1988.

ROCHA-FILHO, R.C.; SILVA, R. R. **Mol – uma nova terminologia**. Química Nova na Escola, v. 1, p. 12-14, 1995.

ROGADO, J. **A grandeza quantidade de matéria, o mol: Algumas considerações sobre dificuldades de ensino e aprendizagem**. Ciência & Educação, v. 10, n.1, p. 63-73, 2004.

TULLBERG, A. et al., **The qualitatively diferente conceptions of 1 mol**. International Journal os Science Education, v. 16, n.1, p. 17-26, 1994.



ESTADO DO CONHECIMENTO SOBRE A ABORDAGEM TABAGISMO NO EDEQ: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Tassiéllen Soares Antunes Tadeu (PQ)¹

Renata Hernandez Lindemann (PQ)²

Elenilson Freitas Alves (PQ)³

Palavras-chave: Educação Química. Tabagismo. Estado do Conhecimento

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: O tabagismo tem sido discutido por pesquisadores da área como porta de entrada para outras drogas na adolescência. O objetivo desta pesquisa é compreender através do estado do conhecimento, o que a área do ensino de química tem contribuído referente à temática tabagismo, no período de 2005 a 2014, junto ao Encontro de Debates sobre o Ensino de Química. Para análise das informações selecionadas adotou-se como metodologia a Análise Textual Discursiva. Desta emergiu três categorias: A temática *drogas/tabagismo* como foco de interesse e participação em sala de aula; Escola como um espaço de conscientização sobre saúde do adolescente; Perspectiva de construção de argumentos contribuindo para formação social nas aulas de química. Foram obtidas 15 publicações que sinalizam a incipiência de trabalhos quando comparadas a outras temáticas. Por fim, defende-se com este trabalho a potencialidade da inserção da temática tabagismo na formação social do adolescente no contexto do ensino de química.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente é crescente os questionamentos, e pesquisas relacionados com as práticas metodológicas no ensino de química, com a pretensão de melhorar a aprendizagem dos estudantes. Como consequência tem se gerado uma reflexão sobre as práticas pedagógicas utilizadas pelos professores para trabalhar o conteúdo curricular em sala de aula.

Ao trazermos a temática: tabagismo para o ensino de química, evidenciamos a importância desta área, contribuir com a inserção de questões sociais, ambientais, culturais em sala de aula e com isso proporcionar aprendizagens efetivas em química e contribuir para a tomada de decisões em relação ao tabagismo.

Sabe-se que a adolescência é uma fase onde ocorre várias transformações hormonais e comportamentais, é uma transição que gera conflitos, questionamentos, necessidade de aceitação, experimentação do novo e do diferente, na intenção de busca por si mesmo. Os jovens em idade escolar precisam passar por essas transformações naturais da vida para compreender o seu papel na sociedade. É nessa transição que surge o cigarro entre outras drogas prometendo auxílio, felicidade, aceitação, e até mesmo fuga dos seus problemas pessoais.

Os professores desempenham um papel fundamental na formação de opiniões, é preciso fazer deste espaço um ambiente de discussão, aprendizagem e de conscientização na promoção de oportunidades do conhecimento do novo. Com o intuito de colocar o aluno em um papel protagonista na tomada de decisões.

Na intenção de melhor compreender como a comunidade de pesquisadores em Química discutem esta temática, esta pesquisa caracteriza-se como uma investigação do estado do conhecimento da temática tabagismo no Ensino de Química junto ao EDEQ. Nesse sentido constitui-se como objetivo desta pesquisa identificar os principais enfoques dos trabalhos da área de ensino de química a respeito do tabagismo junto ao respectivo evento no período de 2005 a 2014.

1 Av. Maria Anunciação Gomes de Godoy, nº1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS - CEP: 96413-170. tassi_sa@hotmail.com.

2 Av. Maria Anunciação Gomes de Godoy, nº1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS - CEP: 96413-170.

3 Av. Maria Anunciação Gomes de Godoy, nº1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS - CEP: 96413-170.



2 REFERENCIAL TEÓRICO

O ENSINO DE QUÍMICA

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB Lei N° 9.394/96), a educação brasileira possui inúmeras finalidades, entre as quais está recebendo destaque pela comunidade de educadores químicos o preparo do estudante para o exercício da cidadania, fato este comprovado pelo número crescente de pesquisas e trabalhos acadêmicos publicados em diversos periódicos defendendo a formação para cidadania como objetivo primordial do ensino desta ciência.

Para Santos e Schnetzler (1996, p.28) o ensino de química para uma formação cidadã necessita ir além de comparações e demonstrações, pois o ensino de química nesta perspectiva assume a função de “desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido”.

Os autores sugerem que para a formação do cidadão é relevante proporcionar que o estudante compreenda os fenômenos naturais de distintas formas, além disso, reforçam que é importante que se contribua para que o estudante consiga desenvolver criticidade frente a situações sociais de forma a tomar decisões fundamentadas percebendo as distintas consequências.

Alguns autores destacam razões para essa formação, pois:

Trata-se de formar o cidadão-aluno para sobreviver e atuar de forma responsável e comprometida nesta sociedade científico-tecnológica, na qual a Química aparece como relevante instrumento para investigação, produção de bens e desenvolvimento socioeconômico e interfere diretamente no cotidiano das pessoas (MARTINS, SANTA MARIA e AGUIAR, 2003, p. 18).

Nesse sentido cabe ao professor, selecionar, estudar e abordar temas em sala de aula que expressem informações químicas fundamentais que forneçam subsídios para o aluno compreender e atuar nas decisões que lhes serão impostas na sociedade. Corroborando com isso Martins, Santa Maria e Aguiar (2003) destacam que:

Quando se valorizam a construção de conhecimentos químicos pelo aluno e a ampliação do processo ensino-aprendizagem ao cotidiano, aliadas a práticas de pesquisa experimental e ao exercício da cidadania, como veículo contextualizador e humanizador, na verdade está se praticando a Educação Química (MARTINS, SANTA MARIA E AGUIAR, 2003, p.18).

O Ensino deve se dar pelo aproveitamento das vivências e dos conhecimentos prévios dos estudantes neste contexto o professor precisa planejar, refletir e discutir sobre suas metodologias, utilizando suas experiências para articular estes aos conteúdos que se relacionam com o Ensino de Química.

ADOLESCÊNCIA E TABAGISMO

Adolescência corresponde a uma faixa etária de idade que varia culturalmente de nação para nação e de legislação para legislação, por exemplo, a Organização Mundial de Saúde define adolescente o indivíduo que se encontra entre dez e vinte anos de idade. Já no Brasil de acordo com o Estatuto da Criança e do Adolescente entende-se por adolescente aqueles que compreendem entre doze e dezoito anos de idade.

O termo adolescência em um contexto científico refere-se a um processo de desenvolvimento psicossocial, caracterizada por uma fase distinta da infância e da fase adulta e de acordo com Ariés (1986) esse termo não se difundiu antes do século XX, pelo fato de por muito tempo as crianças serem introduzidas no mercado de trabalho a partir dos sete anos de idade. Com as transformações da estruturação social, que passou a permitir que adolescentes frequentassem escola, ou outras instituições de ensino, criou-se esse espaço intermediário entre a infância e a fase adulta denominada adolescência.

A adolescência é uma fase de transição marcada por vários conflitos emocionais, físicos e pessoais. Nas palavras de Maia (2014):



A adolescência é um período cheio de desafios, inquietações e turbulências e é considerada a fase mais tumultuada do desenvolvimento humano, em função das grandes modificações físicas e emocionais, processadas em curto espaço de tempo (MAIA, 2014, p. 1).

Nesse sentido, devido esta instabilidade interna, o adolescente se torna vulnerável ao uso de certas substâncias, entre as quais destaca-se o tabaco, seja pela necessidade de aceitação ou pela busca por solucionar seus “problemas”.

O uso de tabaco entre escolares é frequente, e com isso é gerado uma série de consequências comportamentais que está refletindo no ambiente escolar, esse uso pode ser constatado na Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PENSE) realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Saúde, e Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão:

O uso atual de cigarros foi medido pelo consumo feito nos últimos 30 dias, independentemente da frequência ou intensidade do consumo. A partir deste recorte temporal, constatou-se que 5,1% dos escolares haviam fumado cigarro. As Regiões Sul (7,6%) e Centro-Oeste (6,4%) apresentaram os maiores percentuais de escolares fumantes (BRASIL, 2013, p. 59).

Sabe-se que a adolescência coincide em grande parte com a educação básica, nesse sentido a escola junto com a comunidade, precisa desenvolver práticas pedagógicas direcionadas ao contexto destes jovens, a fim de estimular o pensamento crítico dos adolescentes contribuindo assim para um hábito de vida mais saudável.

Em síntese neste item discutimos que a adolescência é caracterizada por uma faixa etária que varia de acordo com nação e/ou legislação, e possui fatores emocionais, psicológicos e físicos bem específicos. Com isso percebemos que o uso de drogas bem como o tabaco se torna mais frequente nesta idade, nesse sentido nós professores precisamos proporcionar nas salas de aula um ambiente de discussão, orientando e construindo argumentos fundamentados a respeito dessa temática que envolve, em grande número, estudantes, já que a adolescência coincide em grande parte com a educação básica.

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa procura compreender o estado do conhecimento referente a temática tabagismo no ensino de química, de acordo com Romanowski e Ens (2006, p. 40) Estado do Conhecimento caracteriza-se pelo: “Estudo que aborda apenas um setor das publicações sobre o tema estudado”. Para desenvolver a pesquisa investigou-se trabalhos publicados nos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ). A escolha deste evento se deu por este ser considerado o precursor dos eventos em âmbito regional da área de ensino de química, o qual teve sua primeira edição em 1980 no Instituto de Química da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), com o apoio do professor Áttico Chassot, que estava liderando a criação da Secretaria Regional da Sociedade Brasileira de Química (SBQ).

Realizado anualmente em diversas instituições de ensino, tanto públicas quanto privadas e até mesmo em escolas técnicas apenas com exceção da edição do ano de 1991, que por motivos locais não pode ocorrer, portanto é considerado de acordo com Mól (2011, p.24) o mais tradicional e regular dos eventos regionais de Ensino de Química.

Para isso pesquisou-se publicações neste evento no período de 2005 a 2014 com a finalidade de retratarmos o que está sendo produzido referente à temática. A **Metodologia da coleta de informações**, contou com a seleção de publicações do EDEQ. As publicações selecionadas neste evento receberam a codificação E.1, E.2, E.3... E.15, em que E indica o evento seguido do numeral que denota temporalmente o número do trabalho selecionado.

A **Metodologia da análise de informações** se deu por meio da leitura sistemática das publicações selecionadas. A pesquisa caracterizou-se como qualitativa e ocorreu baseada em princípios da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006). Esta se organiza em três momentos: unitarização, que se caracteriza pelo momento nos quais os textos são separados por unidades de significados, esta etapa necessita ser feita com intensidade e interpretação; categorização que é o processo que reúne as unidades de significados que se assemelham, podendo gerar várias categorias de análise e, por fim, a produção de meta textos interpretativos.



4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a leitura interpretativa construiu-se as categorias que serão apresentadas a seguir.

A TEMÁTICA DROGAS/TABAGISMO COMO FOCO DE INTERESSE E PARTICIPAÇÃO EM SALA DE AULA

Com esta pesquisa observou-se que vários trabalhos destacam entre seus objetivos ou resultado alcançado a importância que o estudante tenha interesse e seja participativo na sala de aula, como pode ser observado a seguir:

Buscou-se despertar o interesse, aprimorar o conhecimento dos conceitos trabalhados tendo como pressuposto o estudo das substâncias químicas presentes no cigarro (E.13).

[...] percebemos que trabalhar conteúdos específicos da área de Química a partir de temas polêmicos do cotidiano gera expectativa, estimula a curiosidade e favorece o interesse por novos conhecimentos (E.2).

De acordo com os recortes acima é possível reconhecer que ao tornar a sala de aula um ambiente de discussão sobre temáticas atuais, os professores contribuem para despertar o interesse por parte dos alunos contribuindo para uma aprendizagem significativa.

ESCOLA COMO UM ESPAÇO DE CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SAÚDE DO ADOLESCENTE

Durante a apresentação dos estudos relacionados com esta temática sinalizamos que a adolescência coincide em grande parte com o período escolar, mais especificamente com a Educação Básica, e por ser uma fase da vida onde ocorrem várias transições é o momento mais vulnerável a experimentação do novo. Com isso acredita-se que a escola seja um ambiente propício a discussões que contribuam com a promoção da conscientização sobre temáticas presentes na sociedade como o tabagismo. Nesse sentido pesquisadores estão desenvolvendo propostas metodológicas a fim de promoverem a conscientização de hábitos de vida saudáveis para o adolescente. O trabalho a seguir explicita que:

Com elas (estratégias educacionais na abordagem do tema) ficou cada vez mais clara a importância de uma multiplicação de perspectivas, uma desvinculação da noção policial e uma abordagem problematizadora de noções como ética saúde e vida (E.4).

O trabalho E.4 abordou a temática drogas por meio de oficinas que problematizaram a noção de drogas sem cair no jogo bem-mal, saúde-doença, legal-ilegal, mocinho-bandido, para semana acadêmica integrada do curso de química licenciatura da UFSM. Cabe ressaltar que a escola é um ambiente favorável a discussões de temáticas como drogas e tabagismo, e esta pode ser inserida a partir de diferentes metodologias de ensino, propiciando um espaço de conscientização sobre a saúde dos adolescentes.

CONSTRUÇÃO DE ARGUMENTOS CONTRIBUINDO PARA FORMAÇÃO SOCIAL NAS AULAS DE QUÍMICA

Alguns trabalhos tiveram como resultado satisfatório a construção de argumentos e manifestação de ponto de vista em relação as drogas.

O trabalho E.14 elaborou e desenvolveu uma Unidade de Aprendizagem em que os alunos discutiram questões políticas e sociais, conteúdos de componentes curriculares e praticaram a escrita, relacionada as diferentes posturas dos governos brasileiro e uruguaio diante do comércio de cigarro de tabaco e maconha e debateram a respeito da legislação brasileira e dos procedimentos para elaboração de um projeto de lei.

Foi interessante e surpreendente o resultado final da UA: após muitas discussões e fortes argumentos, os alunos mantiveram a proibição ao uso de aditivos como o cravo e o mentol nos cigarros comercializados no Brasil, e também consideraram que a comercialização da maconha não deveria ser liberada (E14).

Diante do posicionamento observado, nos quais os alunos mantiveram a proibição da comercialização de drogas, é possível constatar que o professor pode fazer de suas aulas um ambiente de construção de argumentos fundamentados a fim de contribuir com a formação social do estudante.



Como foi possível observar os pesquisadores que contribuíram com esta temática, mostram-se preocupados em estimular a formação de argumentos fundamentados por parte dos estudantes sobre o uso de drogas, e sinalizam que é possível para isso utilizar de diversas metodologias

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que os pesquisadores que contribuíram com esta temática, mostram-se preocupados em estimular a formação de argumentos fundamentados por parte dos estudantes, afim de contribuir com a formação social dos mesmos. Estas discussões permitiram perceber que a escola é um ambiente favorável a discussões de temáticas como drogas e tabagismo, e esta pode ser inserida em várias metodologias de ensino, gerando na sala de aula um espaço de conscientização sobre a saúde dos adolescentes e assim contribuir para um maior envolvimento por parte dos alunos fato que favorece a aprendizagem dos mesmos.

Assim como constatou-se a importância de investir-se esforços em planejamentos de aulas, afim de aproximar os conceitos químicos com possíveis vivências dos estudantes, desmistificando a visão da química como uma ciência abstrata e sem função social, promovendo assim na sala de aula um ambiente de discussões relevantes ao contexto dos adolescentes, afim de estabelecer um ensino de qualidade, e contribuir para formação de argumentos fundamentados a respeito de questões sociais que os cercam.

REFERÊNCIAS

ARIÈS, P. **História social da criança e da família**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar 2012**. Rio de Janeiro, 2013.

BRASIL. Senado Federal. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96**. Brasília, 1996.

MARTINS, A. B.; SANTA MARIA, L. C.; AGUIAR, M. R. M. P. As drogas no ensino de química. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA**. N.18. 2003, p.18-21.

MOL, G. S. O ensino da Química no Ano Internacional da Química. **Revista de Educação Ciências e Matemática**. V. 1, n. 1, Ago/Dez, 2011. p. 20-35.

MORAIS, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**. V. 12, n. 1, 2006. p. 117-128.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Tabagismo & saúde nos países em desenvolvimento**. Comissão Europeia e o Banco Mundial para Mesa Redonda de Alto Nível sobre o controle do tabagismo e Políticas de Desenvolvimento. Fev/2003, p. 3-4.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” da educação. **Diálogo Educação**. V. 6, n. 19, 2006, p. 37-50.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino e química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**. n. 4, 1996. p.28-4.



ANÁLISE DO PERFIL DE PERGUNTAS DE ESTUDANTES EM FUNÇÃO DA ESCOLARIDADE A PARTIR DA OBSERVAÇÃO DA DISSOLUÇÃO DO SAL EM ÁGUA

Bettina Mühlen Nogueira (IC)¹

Andressa Dias Germann (IC)²

Bruna Naidon Coelho (PG)³

Fernando Lagni Martins (FM)⁴

Letícia Daitx de Rose (IC)⁵

Maurivan Güntzel Ramos (PQ)⁶

Palavras-chave: Perguntas dos estudantes. Perfil das perguntas. Ensino de Química.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: As perguntas propostas pelos estudantes estão diretamente relacionadas ao seu processo de escolaridade, podendo evidenciar o nível de aprendizado desenvolvido durante a sua formação, tanto básica quanto acadêmica. Analisar as questões propostas pelos estudantes é de grande importância para o planejamento da aula do professor, pois a partir delas pode ser observado em que situações há falhas conceituais, necessitando de mediação docente para a reconstrução de significados. É possível também identificar os conteúdos de maior interesse dos estudantes e o perfil das perguntas propostas. Neste trabalho, analisaram-se perguntas de estudantes de vários níveis de escolaridade para compreender o perfil desses questionamentos em relação à sua demanda. Para isso, os estudantes observaram a dissolução de sal em água e propuseram perguntas. A análise das perguntas permitiu caracterizar o perfil dos questionamentos, destacando seus aspectos investigativos e informativos.

INTRODUÇÃO

Observa-se, em geral, que as perguntas dos estudantes são pouco valorizadas, principalmente, para a organização curricular e para a realização das aulas. Em geral, no decorrer de uma aula, as perguntas são feitas pelo professor, o qual já tem respostas definidas. Neste caso, as perguntas são simples e diretas. Assim, a construção do currículo escolar não considera a pergunta do estudante, ou a considera pouco, como contribuição ao planejamento e desenvolvimento da aula e dos estudos. Essas ações caminham em sentidos opostos. Enquanto a pergunta feita pelo professor tem por objetivo a preparação de avaliações, a pergunta que emana do estudante pode revelar seus interesses, sua vontade em aprender em seu contexto. O estudante pode promover reconstruções a partir da reorganização dos seus próprios saberes. “As perguntas são o eixo a partir do qual é possível que se gere o conhecimento científico (no marco da ciência e também na escola)” (SANMARTÍ; BARGALLÓ, 2012, p. 27). A importância da pergunta do estudante também se manifesta no sentido de encaminhar para um processo de pesquisa com vistas à elaboração de respostas próprias e interpretações pessoais dos estudantes para os fenômenos estudados. (BARGALLÓ; TORT, 2005).

A pergunta do estudante no espaço da sala de aula representa um instrumento importante para que o professor possa compreender e avaliar os seus conhecimentos e suas compreensões, o interesse em relação aos conteúdos e também possíveis falhas conceituais que estão implícitas nessas perguntas. Essas indagações constituem-se, assim, em um

1 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900. bettina.nogueira@acad.pucrs.br.

2 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900.

3 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900.

4 Colégio Romano São Mateus, Rua Bortololo Barbieri, 90 - Jardim São Pedro - Porto Alegre/RS.

5 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900.

6 PUCRS – Faculdade de Química, Avenida Ipiranga, 6681 - Partenon, Porto Alegre - RS, 90619-900.



elemento problematizador, pois estimulam o questionamento dialógico e reconstrutivo, contribuindo para a reconstrução de argumentos e promovendo a sua comunicação (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2004).

Na investigação relatada neste artigo, nos apoiaremos em Roca, Márquez e Sanmartí (2013), em relação à classificação que fazem das perguntas dos estudantes em: *pergunta descritiva*; *pergunta explicativa causal*; *pergunta de generalização/definição*; *pergunta de previsão*; *pergunta que requer ação*. Adaptando as informações dessas autoras, as perguntas serão analisadas na perspectiva de questões de caráter informativo e investigativo. Segundo essas autoras, as perguntas classificadas como de *previsão* (“O que ocorre se...”) e *que requerem ação* (“Como se poderia resolver...”) possuem um caráter investigativo, ou seja, são perguntas que mostram atitude indagadora voltada à investigação, geralmente associadas a um ensino que busca desenvolver atitudes de pesquisa. Por outro lado, as perguntas classificadas como descritivas (*Como, qual, onde, quanto, que acontece...?*), explicativa causal (Por que, qual a causa...?) e de generalização/definição (*O que é, que diferença há...?*) mostram interesse informativo ou na busca de informações prontas, geralmente, associadas a um ensino transmissivo e expositivo, no qual o estudante recebe informações para serem acumuladas e memorizadas.

Desse modo, norteou a investigação a seguinte questão de pesquisa: ***Quais os perfis de demanda das perguntas de estudantes de vários níveis de escolaridade sobre o fenômeno da dissolução de sal em água?***

Na sequência, são apresentadas a metodologia e resultados.

METODOLOGIA

Este trabalho apresenta o perfil de perguntas propostas por estudantes de diferentes níveis: Ensino Fundamental, Ensino Médio, Graduação e Pós-Graduação. Todos os estudantes são de instituições privadas. Assim, realizou-se uma análise do perfil das demandas das perguntas dos estudantes em função dos diferentes níveis de escolaridade. Para tanto, os estudantes observaram a dissolução de sal em água, propondo, após, algumas perguntas sobre o que gostariam de aprender/compreender em relação ao fenômeno observado. Para a coleta das perguntas, foi observada em sala de aula a dissolução de uma quantidade qualquer de sal (NaCl) em um copo transparente com água (H₂O), sem nenhuma explicação prévia sobre o fenômeno, e deixado em repouso após a mistura. Os alunos foram solicitados a elaborar duas ou três perguntas sobre algo que gostariam de aprender/compreender em relação à sua observação.

Foram coletadas 164 perguntas, sendo 25 elaboradas por estudantes do Ensino Fundamental (6º ano), 71 do Ensino Médio (1º e 3º ano), 18 da Graduação (Química) e 50 da Pós-Graduação (mestrado e doutorado em várias áreas), conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 - Número de estudantes e de perguntas formuladas em função dos níveis de escolaridades dos sujeitos de pesquisa

Nível de escolaridade	Número de sujeitos	Número de perguntas formuladas	Média de perguntas por sujeito
6º Ano do Ensino Fundamental	11	25	2
1º e 3º Ano do Ensino Médio	32	71	2
Curso de Graduação	8	18	2
Pós-Graduação (M e D)	23	50	2
Total	74	164	2

Fonte: Organizada pelos pesquisadores a partir dos dados.

A Tabela 1 mostra que 74 sujeitos propuseram 164 perguntas, sendo em média 2 perguntas por sujeito.

Após a organização e codificação das perguntas, foi realizada a análise dos perfis de perguntas propostas de modo, a classificá-las em: *pergunta descritiva*; *pergunta explicativa causal*; *pergunta de generalização/definição*; *pergunta de previsão*; *pergunta que requer ação*. Também, serão analisadas nas perspectivas informativa e investigativa.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das análises das questões coletadas, construiu-se a Tabela 2, contendo os números de perguntas elaboradas pelos estudantes em relação aos perfis de demandas identificados nos diversos níveis, possibilitando uma discussão dos resultados apresentados a seguir.

Pela análise da Tabela 2, pode-se perceber que a maioria das perguntas propostas pelos sujeitos é de caráter informativo (82,9%), ou seja, reúnem as perguntas descritivas, explicativas causais e de generalização/definição. Apenas 17,1% são de caráter investigativo, reunindo perguntas de predição e ação.

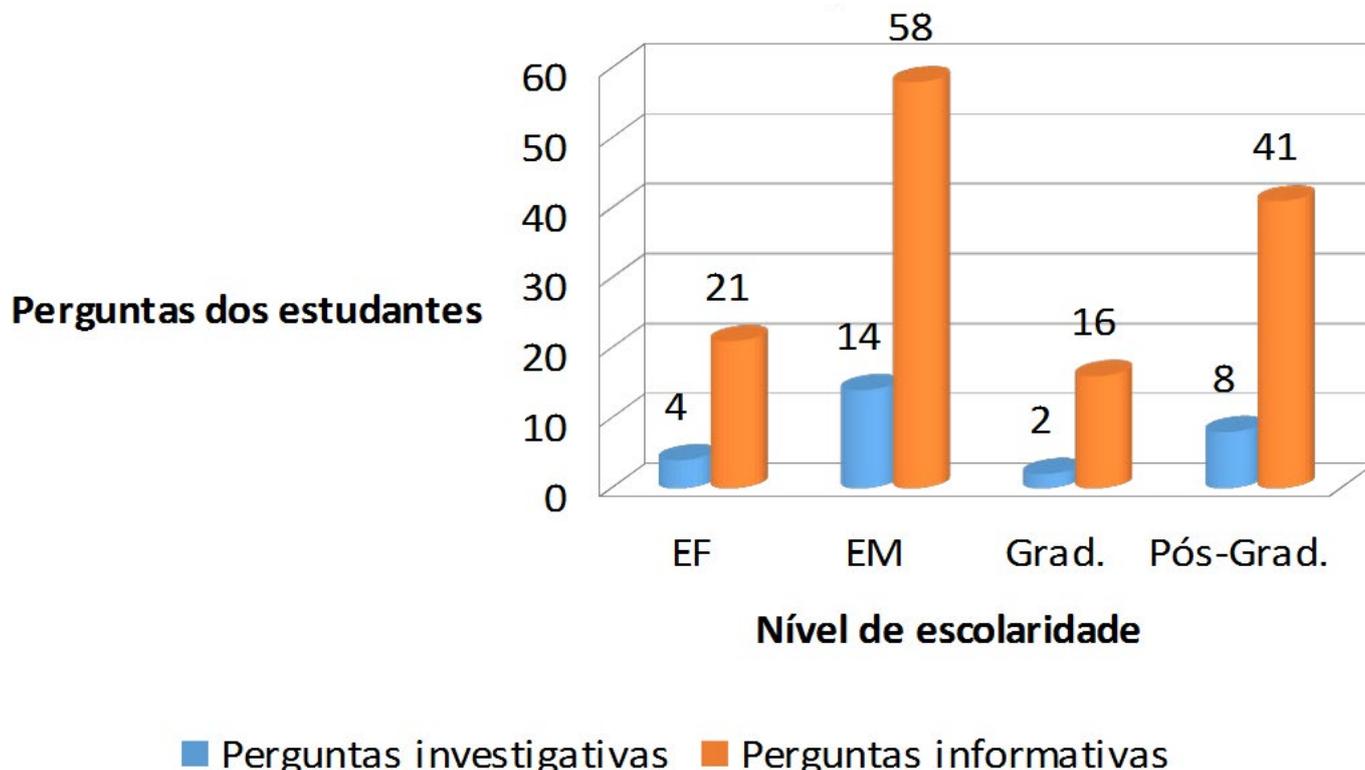
Tabela 2 - Distribuição do perfil de demanda das perguntas dos estudantes em função de sua escolaridade

Perfil do tipo de pergunta	Perfil da demanda	6º Ano EF	1º e 3º Anos EM	Graduação (Química)	Pós-Graduação (M e D)	f	Total	%
Investigativa	De previsão	04	14	02	07	27	28	17,1
	De ação	0	0	0	01	01		
Subtotal		04	14	02	08			
Informativa	Descritiva	01	11	03	06	21	136	82,9
	Explicativa causal	17	36	09	20	82		
	Generalização/definição	03	11	04	15	33		
Subtotal		21	58	16	41			
Total		25	72	18	49	164	164	

Fonte: Organizado pelos autores a partir da análise dos dados.

Esses dados são ser representados por meio do gráfico da Figura 1.

Figura 1 – Gráfico da distribuição das perguntas investigativas e informativas em função da escolaridade dos sujeitos



Fonte: Organizado pelos autores a partir da análise dos dados.



Para uma análise mais detalhada, é necessário fazer a relação entre as perguntas informativas e as investigativas, o que pode ser visualizado na Tabela 3.

Tabela 3 - Relação entre o número de perguntas informativas e investigativas

Perfil do tipo de pergunta	6º Ano - EF	1º e 3º Anos EM	Graduação (Química)	Pós-Graduação (M e D)
Investigativas	04	14	02	08
Informativa	21	58	16	41
Relação entre perguntas informativas e Investigativas	5,3	4,1	8,0	5,1

Fonte: Organizada pelos autores a partir da análise dos dados.

Analisando-se a Tabela 3, pode-se afirmar que a maior relação entre perguntas informativas e investigativas ocorre na Graduação em Química (8,0) e a menor relação ocorre no Ensino Médio (4,1). O Ensino Fundamental e a Pós-Graduação assemelham-se (5,3 e 5,1, respectivamente). Isso parece mostrar que os estudantes do ensino médio, proporcionalmente, fazem mais perguntas investigativas. Surpreende o fato de estudante da Graduação em Química apresentarem mais perguntas informativas em relação aos demais níveis escolaridade. Estaria isso associado a um ensino mais voltado à informação do que à investigação?

O que não se observa é um decréscimo regular da relação entre o número de perguntas informativas e o número de perguntas investigativas, que é o que se esperaria.

A seguir, apresenta-se uma análise em cada nível de escolaridade.

No 6º Ano do Ensino Fundamental observa-se a seguinte sequência de perguntas dos estudantes, mostrando o maior número de questões para o menor: explicativa causal (17); previsão (4); generalização/definição (3); descritiva (1). Não foi apresentada pergunta de ação. São exemplos de perguntas desse nível:

Por que uma parte do sal se mistura e a outra não? (Explicativa Causal).

O que vai acontecer depois de 1 hora? (De previsão).

A classificação dela é homogênea ou heterogênea? (Descritiva).

No Ensino Médio (1º e 3º Ano) observa-se a seguinte sequência de perguntas: explicativa causal (36); de previsão (14); generalização/definição (11); descritiva (11). Também não foi apresentada nenhuma pergunta de ação. São exemplos de perguntas desse nível:

Por que é mais difícil dissolver sal em água fria? (Explicativa Causal)

Se tivesse menos quantidade de sal o que aconteceria? (De previsão)

Como o sal é dissolvido na água? (Descritiva)

Que tipo de ligação tem no composto? (Generalização)

Em relação ao Ensino Superior (Graduação em Química), foi encontrada a seguinte sequência de perguntas: explicativa causal (9); generalização/definição (4); descritiva (3); de previsão (2). São exemplos de perguntas da Graduação:



Por que o sal se dissolve em água se ele não é um composto que faça pontes de hidrogênio? (Explicativa Causal)

Misturar mais rápido faz com que o sal dissolva de forma mais eficiente na água? (Descritiva)

A mistura de sal e água tem qual ponto de ebulição? (Generalização)

Os dados mostram que a linguagem é mais sofisticada do ponto de vista científico. No entanto, há uma alteração na sequência que se vinha observando nas perguntas da Educação Básica (Ensino Fundamental e Médio). Na Graduação, em primeiro lugar aparecem perguntas informativas e, somente ao final há perguntas de predição em menor número. Não há perguntas de ação.

Em relação à Pós-graduação (Mestrado e Doutorado), a sequência de perguntas é: explicativa causal (20); generalização/definição (15); previsão (7); descritiva (6); ação (1). São exemplos de perguntas:

Por que a água reproduz o sabor do sal? (Explicativa Causal)

Se a água estivesse gelada, próximo a 0°C, o quanto o sal se dissolveria (De predição)

Qual a condutividade da solução? (Generalização)

A solubilidade do sal poderia ser alterada adicionando outras substâncias? (Ação)

Também, pode-se observar uma linguagem mais científica nessas questões. A sequência se assemelha mais à Graduação, com a diferença que há uma pergunta a mais de previsão do que descritiva, mas há a única pergunta de ação encontrada entre as 164 perguntas.

Como se pode observar, as perguntas e os perfis de perguntas dos alunos foram os mais variados, porém houve apenas uma questão denominada como de “ação”, de estudantes da Pós-Graduação, o que mostra que os estudantes, dos mais variados níveis não têm o hábito de fazer perguntas que direcionem para uma ação com vistas à solução de um problema. Isso pode estar relacionado com um ensino pouco preocupado em desenvolver atitudes investigativas e de solução de problemas.

As perguntas definidas como “explicativa causal” (82) totalizam a metade das 164 perguntas elaboradas em todos os níveis analisados, o que evidencia como dito anteriormente, a carência de perguntas dos estudantes de natureza investigativa. Isso pode levar a hipótese de que há falta de ações curriculares que promovam a indagação, a solução de problemas e a investigação. Outro aspecto a destacar é que as perguntas que envolvem ação e predição, as quais caracterizam perguntas investigativas, totalizam menos de um quinto das perguntas totais.

Estes dados de certa forma são preocupantes, mas podem contribuir para a reflexão dos professores sobre a relação entre informação e investigação presentes no ensino e que podem ser diagnosticadas por meio das perguntas dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Instigar o lado investigativo do aluno é extremamente saudável e importante para formarmos cidadãos e profissionais interessados e que buscam ir além do conhecimento comum. Essa é uma missão do professor que deve ser praticada frequentemente em sala de aula, a partir de perguntas mais aprofundadas e atividades que tem como intuito atingir esses objetivos.

A partir da análise das perguntas de estudantes de vários níveis de escolaridade, desenvolvido neste trabalho, foi possível concluir que aos serem solicitados os estudantes apresentam perguntas interessantes, que podem ser usadas no ensino em uma perspectiva investigativa. No entanto, predominam perguntas de caráter informativo (perguntas



descritivas, explicativas causais e de generalização/definição), sendo mínimas as perguntas que estão relacionadas à investigação (perguntas de previsão e ação). Isso ocorre em todos os níveis. No entanto, preocupa ainda mais as perguntas propostas pelos sujeitos de Graduação, que são essencialmente voltadas à obtenção de informação.

A conscientização sobre a importância e considerar as perguntas dos estudantes no ensino é necessária e deve atingir todos os docentes de todos os níveis, pois a partir de um adequado tratamento dessa questão pode-se contribuir para a formação de professores e estudantes mais interessados e capacitados para desenvolver pesquisa, ou, pelo menos, que sejam cidadãos capazes de analisar criticamente a realidade e saberem buscar soluções para os seus problemas cotidianos e de sua comunidade.

REFERÊNCIAS

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 8. ed. Campinas: Autores Associados, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 22. ed, São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

MORAES, R. Participando de jogos de aprendizagem: a sala de aula com pesquisa. In: **Anais do VII Seminário “Escola e Pesquisa um encontro possível”**. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, out. 2007.

MORAES, R., GALIAZZI, M.C., RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. 2.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. p. 9-24.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

RAMOS, M. A importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: GALIAZZI, M. C. et. al. **Aprender em rede na educação em Ciências**. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 2008.

ROCA, M.; MÁRQUEZ, C.; SANMATÍ, N. Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. **Enseñanza de las Ciencias**. V. 31, n. 1, 2013, p. 95-114.

SANMARTÍ, N.; BARGALLÓ, C. M. Enseñar a plantear preguntas investigables. **Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales**. n. 70, jan. 2012. p. 27-36.



A LEITURA DA QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO NAS ESCOLAS PARA SURDOS DA REGIÃO METROPOLITANA DE PORTO ALEGRE

Vanessa Fernanda da Silveira Camara (PG)¹

Adriana Lopes Barros² (PQ)²

Palavras-chave: Ensino de Química. Educação de surdos. Libras.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem

Resumo: Este trabalho teve como objetivo analisar as metodologias e práticas educativas utilizadas por professores de Química para lecionar essa disciplina para alunos surdos com o auxílio da Libras e verificar a importância da Libras no processo de ensino-aprendizagem desses alunos. A partir de relatos de observações, pretende-se dar subsídio a futuros profissionais da educação especial, principalmente da área da Química, para que percebam, brevemente, os desafios e possibilidades, caso escolham esse ramo da educação. Através de observações em sala de aula, foi constatada a realização de adaptações nas metodologias de ensino utilizadas pelos professores de Química, para que, através da educação bilíngüe, Libras e Língua Portuguesa, os conteúdos dessa disciplina sejam ressignificados e possibilitem uma aprendizagem significativa aos alunos surdos. Neste trabalho, através de revisão de literatura foi possível evidenciar a importância da Língua Brasileira de Sinais na construção do conhecimento e identidade dos surdos, bem como para o estímulo da sua capacidade intelectual, igualmente como ocorre com ouvintes através da Língua Portuguesa, desmistificando a superioridade ouvinte.

INTRODUÇÃO

A língua de sinais tem papel fundamental no desenvolvimento do ser humano condicionado à surdez. Suas capacidades intelectuais e cognitivas têm desenvolvimento similar, ou melhor, comparados ao desenvolvimento de um ouvinte que é introduzido à língua falada. É preciso dispor de mecanismos complementares para que a comunicação seja efetiva e adequada ao processamento das informações pelo surdo.

A comunicação com as pessoas surdas deve ser em sinais, explorando as imagens, estruturando os símbolos na perspectiva da organização da mente para a percepção, análise, pensamento, reflexão para que ocorra a cognição e aprendizagem, construção de conceitos e representações pela mediação de saberes entre as pessoas adultas mais experientes e as crianças com menos experiências (FALCÃO, 2010, p. 34).

Essa língua, que explora as aptidões visuais dos indivíduos, é uma maneira natural dos surdos adquirirem sua personalidade e capacidades. Através de sua aprendizagem, as possibilidades dos surdos se igualam às dos ouvintes, pois há comunicação, que é a oportunidade de eles demonstrarem o quanto são inteligentes e capazes, assim como qualquer indivíduo, auxiliados pela cognição visual.

Da mesma forma que o professor de alunos ouvintes busca novas maneiras de expor os conteúdos, o professor de alunos surdos deve buscar sentido nos estudos que deseja compartilhar com esse grupo. Especialmente quando se trata das ciências, a Química, que possui muitos conceitos abstratos e cálculos matemáticos, onde é importante contextualizar e tornar acessível o conhecimento científico.

No ensino da Química, assim como nas demais disciplinas torna-se importante questionar a vida moderna, compreender o cotidiano a partir da aquisição de conhecimentos da evolução científico tecnológica, seus benefícios e possíveis riscos às pessoas e ao planeta. Isso possibilitará ao aluno desenvolver capacidades para a tomada de decisões e de análise crítica de eventos e informações, no seu dia a dia, obtendo suas próprias conclusões.

1 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Luterana do Brasil – PPGECIM/ULBRA – Campus Canoas/RS; 2Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUCRJ. vanessafquimica@gmail.com.

2 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Luterana do Brasil – PPGECIM/ULBRA – Campus Canoas/RS; 2Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro – PUCRJ.



Para a formação do pensamento e do conhecimento, a linguagem, desempenha um papel decisivo. E foi Vygotsky (1998) quem defendeu que a linguagem tem um papel fundamental na construção do caráter e do pensamento, porquanto forma básica e essencial de estabelecimento de interações entre os indivíduos. A linguagem é o meio por onde o indivíduo se torna socialmente ativo, se apropria de conhecimentos, organiza e estrutura seu pensamento. O autor afirma que a aquisição da linguagem atua qualitativamente sobre o desenvolvimento cognitivo, portanto é uma função reguladora do pensamento.

Por muito tempo foi difundida a idéia de que os surdos deveriam aprender a falar, serem inseridos na cultura da oralidade, segundo Sacks (2010, p. 127), encaravam “os surdos meramente como possuidores de ouvidos doentes e não como todo um povo adaptado a outro modo sensorial”, assim, incentivavam a inserção deles à cultura da oralidade de qualquer maneira, sem levar em consideração os fatores psicológicos e fisiológicos envolvidos.

Estudos realizados junto à prática do ensino a alunos surdos, possibilitou perceber que a utilização da sinalização favorece novas e mais abrangentes aquisições intelectuais, além de auxiliar na formação da identidade do surdo (GONÇALVES, H, 2013; QUEIROZ, L, 2014; ROSA, M, 2009).

Em sua pesquisa, Goldfeld afirma que a Libras é a língua que supre todas as necessidades cognitivas e de comunicação para os surdos devido à possibilidade de desenvolvimento pleno. Aliada à língua materna (oficial de seu país) configura a filosofia do Bilinguismo que visa compreender o surdo e suas singularidades, como cultura, forma de agir, pensar e não apenas à questão fisiológica da surdez.

A história da educação de surdos nos mostra que a língua oral não dá conta de todas as necessidades da comunidade surda. No momento em que a língua de sinais passou a ser mais difundida, os surdos tiveram maiores condições de desenvolvimento intelectual, profissional e social (GOLDFELD, 2001, p. 38).

Atualmente é defendido o Bilinguismo como metodologia integradora de duas línguas no contexto escolar. Para o surdo, a língua que é adquirida e deve ser estimulada em seu ambiente familiar de forma natural é a língua de sinais, que é considerada sua língua mãe ou primeira língua. A língua oficial do país é considerada a segunda língua, que irá auxiliar na modalidade escrita.

O Bilinguismo se originou a partir de pesquisas nas comunidades surdas e baseadas nas línguas de sinais. O Decreto Federal nº 5626, de 22 de dezembro de 2005 garante aos surdos o direito a uma educação bilíngue. Segundo Freire (1998), a língua portuguesa deve ter por objetivo instrumentalizar o aluno surdo quanto à leitura e a escrita.

A cultura surda precisa ser incorporada à cultura ouvinte, nesse caso a proposta bilíngue contribui para interação com pessoas diferentes e aumentar as relações sociais dos surdos. Skliar (2005) afirma que o bilinguismo desenvolve no surdo uma identidade bicultural, amplia suas potencialidades e possibilita interações de maior qualidade com os ouvintes e sua cultura.

Este trabalho teve como objetivo analisar as metodologias e práticas educativas utilizadas por professores de Química para lecionar essa disciplina para alunos surdos com o auxílio da Libras e verificar a importância da Libras no processo de ensino-aprendizagem desses alunos.

Pretende-se dar subsídio a futuros profissionais da educação especial, principalmente da área da Química, para que percebam, brevemente, os desafios e possibilidades, caso escolham esse ramo da educação.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Foram realizadas visitas para observação em sala de aula, justamente das aulas de Química, em três escolas especiais (1, 2 e 3). Após um levantamento de escolas, junto à Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos, a FENEIS, foi constatada a atuação de apenas três escolas que possuem ensino médio para surdos na região metropolitana de Porto Alegre. Foram visitadas duas escolas em Porto Alegre – uma da rede pública de ensino e outra da rede privada – e uma escola na cidade de Esteio, pertencente à rede pública de ensino.

Durante a realização da pesquisa, buscou-se analisar a metodologia utilizada para o ensino dos conteúdos de Química e verificar a importância da Libras no processo de ensino-aprendizagem do surdo, bem como no auxílio de



seu desenvolvimento cognitivo e social, além de observar as possibilidades de modificações no currículo pertinentes à cognição visual dos surdos.

Para tanto, observou-se as aulas de Química ministradas para três turmas do ensino médio, no período de duas semanas, perfazendo um total de 6 horas. Ao longo do trabalho foram coletadas informações sobre o plano político pedagógico das escolas, a partir de relatos fornecidos pelos professores e equipe diretiva de cada um dos estabelecimentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As escolas especiais observadas contam com professores fluentes em Libras, normalmente cursando ou com curso de capacitação em Libras já concluído.

Na primeira escola visitada foi disponibilizada apenas uma observação, com tempo limitado, e severas recomendações, para que não houvesse interferências no cotidiano escolar dos alunos. A observação foi realizada em uma turma do 2º ano do ensino médio que contemplava alunos com diversos níveis de surdez, com turma composta por 17 alunos.

Nesta escola, por decisão da equipe diretiva em conjunto com a equipe docente, os conteúdos são adaptados à realidade dos surdos. A Química é introduzida a partir do ensino médio. Apesar de ter sido relatado que haveria uma adaptação dos conteúdos, esse fato não foi passível de ser observado. Também não foram constatadas, durante a observação, metodologias diferenciadas criadas pelo professor para facilitar o estudo de algum conteúdo determinado.

As aulas são ministradas de maneira tradicional, apenas é feita a releitura, em Libras, para a organização das idéias de maneira visual-espacial, necessária à cognição destes alunos. As dificuldades relatadas pelo professor com relação aos alunos são o vocabulário restrito, para leitura e escrita da língua portuguesa, e também uma pequena deficiência no desenvolvimento de cálculos matemáticos.

A utilização da Libras para tradução dos conteúdos que são ministrados por ouvintes para alunos surdos, sem a adaptação a partir do uso de outras metodologias, revela um entendimento restrito do que seja a surdez. Apesar de os alunos surdos, terem suas capacidades cognitivas preservadas, em face de estarem privados de uso do sentido da audição, seu processo de aprendizagem não é equivalente e não ocorre da mesma maneira como ocorre com os ouvintes. É este entendimento pelo professor é fundamental para que possa atuar efetivamente como um facilitador da aprendizagem de seus alunos.

Na escola 2, há uma adaptação, realizada pela professora, para aplicação cotidiana dos conteúdos, na maneira de passar ao aluno os materiais de estudo. Ela utiliza muitas gravuras, figuras e fotos; associa as imagens aos conteúdos da Química, para que seus alunos se apropriem de novos conhecimentos explorando suas habilidades visuais, tão aguçadas. Também é utilizado o recurso do laboratório de informática, onde os alunos podem interagir com os conhecimentos por meio de imagens e vídeos, além do estímulo de sua criatividade para que criem textos e outras formas de conteúdo com o uso dos recursos e softwares visuais disponíveis no computador. Durante aulas mais tradicionais, a professora relata que não é possível trabalhar com textos muito extensos, pois no momento da leitura os alunos acabam memorizando apenas palavras-chave (também têm o vocabulário restrito) onde muitas vezes perde o sentido. Então ela adotou o sistema de tópicos, juntamente com explicações em Libras; em algumas oportunidades a professora usa a língua falada, para se comunicar com alguns alunos que não são surdos puros. Ela também relata dificuldades dos alunos com relação a cálculos matemáticos.

A prática docente, neste caso, revela uma maior familiaridade da professora não só com a língua brasileira de sinais, mas com o processo cognitivo dos surdos; e isto é evidenciado a partir da utilização dos estímulos visuais como recursos complementares ao ensino.

A escola 3 possui modificações na ordem dos conteúdos ministrados no 3º ano do ensino médio. A professora definiu uma nova ordem, para melhor compreensão dos alunos. Assim, por exemplo, no 2º ano, os alunos estudam as funções orgânicas e inorgânicas juntas, para poderem diferenciá-las com maior facilidade a partir da operação de comparações por semelhanças e diferenças entre ambas. Para a Química Orgânica são utilizados modelos moleculares, onde os alunos montam as moléculas a partir das fórmulas dadas pela professora; esse tipo de estímulo visual e de raciocínio contribui de maneira efetiva na compreensão dos alunos. A professora, assim como os professores das demais escolas, é fluente em Libras, a comunicação professor-aluno é natural e eficaz.



Nesta escola, além da utilização de práticas pedagógicas que privilegiaram estímulos visuais, houve uma adaptação na sequência dos conteúdos curriculares.

A busca da adequação de metodologia para a sala de aula ainda é um desafio a ser vencido. As influências das filosofias da “Comunicação Total”, que alia a língua oral a elementos da língua de sinais, e o “Bilinguismo”, que considera a Libras como a língua mãe dos surdos e a língua portuguesa como segunda língua, nas escolas, abre muitas portas à comunidade surda. Com métodos mais adequados à sua cognição, o aluno desenvolve de maneira mais rica suas habilidades e interage com colegas e professores de maneira natural, tornando o ambiente escolar acolhedor e possibilitando o seu desenvolvimento mais amplo.

É essencial ter profissionais com capacitação para que o processo de inclusão e aquisição da LIBRAS seja realizado de maneira adequada; o planejamento pedagógico deve respeitar as peculiaridades do surdo, como por exemplo, estímulos visuais. Quadros (2005) elucida que o currículo da proposta bilíngue deve ser estruturado de maneira a explorar os estímulos visuais, ou seja, visual-espacial, assegurando assim, que o aluno surdo tenha a disponibilidade dos conteúdos escolares na LIBRAS.

A incorporação do Bilinguismo vem se mostrando como uma proposta bem aceita para a comunidade surda, não de maneira abrangente, pois há casos especiais em que o indivíduo não possui a estrutura necessária para ter acesso a “alfabetização” bilíngue. Nessa perspectiva percebe-se a falta de políticas públicas que antepõem investimentos e capacitação de professores para o trabalho com a educação Bilíngue, que o aluno surdo tenha direito às mesmas possibilidades que um ouvinte.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo analisar as metodologias e práticas educativas utilizadas por professores de Química para lecionar essa disciplina para alunos surdos com o auxílio da Libras e verificar a importância da Libras no processo de ensino-aprendizagem desses alunos

Assim como para o ensino de ouvintes, não há metodologia pronta e ou correta para o ensino de surdos. É fundamental a troca de experiências entre professores e equipe diretiva, além da busca de soluções e melhorias constantes em prol de um ensino significativo para os surdos. Nesse sentido faz-se necessária a dedicação dos professores em conjunto com a equipe diretiva da instituição especial para que sejam realizadas as adaptações para a aprendizagem significativa dos surdos. De qualquer forma, é necessário compreender que, antes mesmo de realizar adaptações metodológicas e/ou curriculares, o importante é assegurar que as informações sejam repaginadas em sinais, através da descrição visual sinalizada.

A oferta da Libras para esses alunos os inclui na vida escolar de maneira acolhedora, respeita sua condição e individualidade como qualquer outro aluno. Sua identidade respeitada oportuniza um desenvolvimento pleno, de forma que esses alunos possam despertar para uma posterior formação e uma vida de igualdade perante aos ouvintes.

Oportunizado o ensino com Libras, torna-se igualmente importante na educação de surdos, que o educador esteja familiarizado não só com essa língua, mas com o processo cognitivo dos surdos, domínio que permitirá; que as alterações feitas pelo professor em sala de aula atendam a esses estudantes de maneira correta, a partir de suas necessidades. O educador precisa estar ciente de que a aprendizagem dos surdos não é equivalente e não ocorre da mesma maneira como ocorre com os ouvintes; esse é o passo principal para a aprendizagem significativa, a consciência das diferenças.

Neste trabalho, os resultados observados confirmam que as alterações metodológicas feitas pelos professores – com base em suas vivências em sala de aula e troca de experiências com as equipes pedagógicas e diretivas – tornaram os alunos mais próximos da aprendizagem significativa. Pode-se realizar essa afirmação através das avaliações constantes, relatadas pelos professores, que determinam a evolução dos estudantes.

A educação especial merece um olhar mais enfático quanto aos seus objetivos. Os profissionais devem ser mais valorizados pelo trabalho social que realizam em conjunto com a docência. Quem trabalha com essas pessoas tão cheias de vida e vontade de evoluir aguarda o dia em que os surdos serão iguais perante os ouvintes, o dia em que nossa sociedade seja – fora do papel – realmente igualitária.



REFERÊNCIAS

- BRASIL. Regulamenta a Lei no 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, Decreto nº 5626 de 22 de dezembro de 2005.
- FALCÃO, Luiz Albérico Barbosa. **Surdez, cognição visual e libras**: estabelecendo novos diálogos. Recife: [do autor], 2010.
- FENEIS Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.feneisrs.org.br>>. Acesso em: 15 ago. 2015.
- FREIRE, A. M. da F. Aquisição do português como Segunda língua: uma proposta de currículo. Rio de Janeiro: Revista Espaço - Informativo técnico-científico do INES, N.9, 1998. p. 46-52.
- GOLDFELD, Marcia. **A criança surda**. São Paulo: Plexus, 2001.
- GONÇALVES, Humberto Bueno; FESTA, Priscila Soares Vidal. Metodologia do professor no ensino de alunos surdos. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia das Faculdades OPET**, ISSN 2175-1773, p. 1-13, dez. 2013. Disponível em: <<http://www.opet.com.br/faculdade/revista-pedagogia/pdf/n6/ARTIGO-PRISCILA.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2015.
- QUADROS, R. M. O 'Bi' em Bilinguismo na educação de surdos. In E. Fernandes (org.) **Surdez e Bilinguismo**. Porto Alegre: Editora Mediação, 2005. p. 26-36.
- QUEIROZ, Luana Souza; RÚBIO, Juliana de Alcântara Silveira. A aquisição da linguagem e a integração social: a libras como formadora da identidade do surdo. **Saberes da Educação**, v. 5 n. 1, p. 1-15, 2014. Disponível em: <http://www.uninove.br/marketing/fac/publicacoes_pdf/educacao/v5_n1_2014/Luana.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2015.
- ROSA, Maria José Araújo. Inclusão: a importância da libras (língua brasileira de sinais) nas escolas públicas regulares para alunos surdos. **Anais do III Fórum Identidades e Alteridades**. ISSN 2176-7030, p. 1-17, 11 e 13 nov., 2009. Universidade Federal de Sergipe. Disponível em: <http://200.17.141.110/forumidentidades/IIIforum/textos/Maria_Jose_Araujo_Rosa_2.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2015.
- SACKS, Oliver. **Vendo Vozes**: uma viagem ao mundo dos surdos. Tradução de Laura Teixeira Motta. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.
- SCHNEIDER, Roseléia. **Educação de surdos**: inclusão no ensino regular. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2006.
- SILVA, Marília da Piedade Marinho. **A construção de sentidos na escrita do aluno surdo**. São Paulo: Plexus, 2001.
- SKLIAR, Carlos (Org.). **A Surdez**: um olhar sobre as diferenças. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Tradução de Jefferson Luiz Camargo. 2 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.



ESTUDO DA DENSIDADE EM UMA TURMA DE EJA: SAÍDA DE ESTUDO E ATIVIDADES PRÁTICAS

Leonardo Ribeiro Caetano (PG)¹

Renata Hernandez Lindemann (PQ)²

Palavras-Chave: Densidade. Educação de Jovens e Adultos. Ensino de Química.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP.

Resumo: O presente trabalho traz o relato de uma prática realizada em uma escola da cidade de São Borja – RS com turma de Educação de Jovens e Adultos referente a aprendizagem do conceito de densidade. Este trabalho faz parte de uma pesquisa que estamos desenvolvendo no âmbito do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da UNIPAMPA, Campus Bagé-RS. Esta abordagem contou com três encontros que consistiram em construção do conhecimento explorando atividade experimental e saída de estudo, buscando valorizar as próprias vivências dos estudantes. Compreende-se que com isso contribuiu-se para um ambiente de estudo mais envolvente e prazeroso. Apesar da EJA do Nível Médio apresentar suas peculiaridades, como alunos que trabalham, alunos que estão fora da escola há alguns anos, observou-se que estes engajaram-se e tornaram-se protagonistas de sua própria realidade e da construção de conhecimento.

INTRODUÇÃO

As Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio OCNEM (BRASIL, 2006), bem como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNEM) (BRASIL, 2002), reforçam a importância do Ensino de Química voltado para realidade na qual os sujeitos estão inseridos. É na escola em acordo com sua realidade que se constrói o conhecimento, entendendo a complexidade da construção humana, dando sentido real ao que está sendo visto, rompendo assim a fragmentação e a linearidade dos conceitos, quebrando a crença de que o conhecimento é privilégio de poucos.

No cenário educacional atual, grande parte dos jovens e adultos (caso da EJA) não consegue relacionar os conceitos científicos com os conhecimentos do seu cotidiano. Além disso, como é possível observar pelo Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2013, no Ensino Médio das escolas públicas, o índice observado foi de 3,4, embora a meta fosse de 3,6. Nessa perspectiva a escola e seus educadores devem focar-se em um ensino que interligue estes conceitos para contribuir na promoção de um conhecimento mais elaborado e crítico por parte dos estudantes, dando sentido ao que está sendo estudado.

Este trabalho reflete discussão sobre a educação nos dias atuais focando especialmente em um ensino que possa intervir na vida social dos estudantes da EJA, de forma que estes sujeitos tenham condições de relacionar fenômenos de seu cotidiano com os conhecimentos desenvolvidos no ambiente escolar. Para isso, parece ser fundamental proporcionar um ensino que desenvolva o pensamento crítico dos estudantes, onde tenham a capacidade de intervir e questionar situações de aprendizagem, mas com o objetivo de expressarem sua opinião e criar hipóteses ou até mesmo refutá-las.

A EJA modalidade da Educação Básica foi estruturada para atender uma dívida do estado com milhares de pessoas que não puderam frequentar a escola em tempo certo de idade. Os estudantes da EJA têm suas peculiaridades, sendo principalmente, pessoas que trabalham durante o dia, donas de casa ou adolescentes que não estão no ano correspondente a sua idade.

Com esta finalidade trago descrição das atividades e reflexão de aulas desenvolvidas em uma turma de EJA para a construção do conceito de Densidade. As aulas se organizaram em três encontros, que tiveram no primeiro momento uma visita de estudo com as finalidades de conhecer a realidade e tornar os estudantes pesquisadores, logo atividade prática para conceituar Densidade, e por fim usar o conceito estudado na aula anterior para entender o Rio Uruguai, ou seja, conceituando o tema problematizado.

1 UNIPAMPA-Campus Bagé - Travessa 45, no 1650, Bairro Malafáia, Bagé, RS. leonardo.2caetano@gmail.com.

2 UNIPAMPA-Campus Bagé - Travessa 45, no 1650, Bairro Malafáia, Bagé, RS.



Buscou-se através de uma análise qualitativa das falas, relatos, filmagens, fotografias e atividades realizadas pelos estudantes da EJA subsídios para explicitar em que medida as atividades, que serão descritas a seguir, contribuíram para a apropriação da linguagem química, o trabalho em grupo como instrumento de inserção dos estudantes e atividades práticas como forma de aprendizagem.

O CONTEXTO DA PESQUISA

Este trabalho foi realizado no Instituto Estadual Padre Francisco Garcia da cidade de São Borja, região da Fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul. A escola fica localizada em um bairro tradicional do município, o Bairro do Passo, este localiza-se nas proximidades do Rio Uruguai que faz fronteira com a Argentina. A turma na qual foi realizado o trabalho foi da totalidade T7, que equivale ao 1º ano do Ensino Médio. Esta escola apresenta 1070 alunos distribuídos em Educação Infantil, Ensino Fundamental (Regular e EJA) e Ensino Médio (Regular e EJA), além de ter turno integral para os estudantes do Ensino Fundamental, onde estes estudantes permanecem na escola durante todo o dia.

A turma T7A na qual foi desenvolvida as aulas, apresenta pessoas com idades que variam de 18 a 45 anos, são pessoas na grande maioria que trabalham durante o dia, senhoras que cuidam de suas casas e a noite frequentam a escola. Estas pessoas em suas falas mostram que ainda muito jovens, tiveram que abandonar a escola para ajudarem suas famílias, a partir do trabalho assalariado. Através da conversa com a turma constatou-se que hoje voltam a escola para tentarem uma qualificação seja em seus empregos ou para sua auto-estima pessoal. Esta turma apresenta 24 alunos frequentes.

As aulas na referida turma consistiram em três encontros, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 - Encontros para o estudo de Densidade

Encontro	Data das Aulas	Título das Aulas	Cargo/horária das aulas
1	11/04	Visita de Estudo	2h30min
2	15/04, 22/04	Dia de Químico	1h30min
3	04/05, 06/05	Conceituando Densidade a partir do Tema	1h30min

Fonte: dos autores.

METODOLOGIA DA PROPOSTA DE ENSINO E DA PESQUISA

As aulas desenvolvidas com a referida turma de EJA consistiram no primeiro momento em um levantamento através de uma conversa formal que possibilitasse a identificação de sobre algum tema significativo que aflorasse em suas falas. O tema que veio à tona nas conversas com a turma ao longo de 18 encontros foi o Rio Uruguai.

Logo foi elaborado um plano de aula que englobasse o referido tema de estudo envolvendo alguns conceitos químicos como foi o caso do conceito de densidade. Para isso fizemos visita de estudo, ou seja, inspecionamos o Rio Uruguai com a turma, com o intuito de conhecer melhor o local, por meio de conversas informais com moradores do bairro, realizando registro fotográfico e filmagens, assim contribuindo para que os estudantes sejam instigados e percebam e sua realidade. Para tal também foi pensado e planejado uma atividade experimental para que em grupos pudessem discutir a respeito da densidade, podendo tirar suas próprias conclusões ou até mesmo criar hipóteses sobre a prática. Essas escolhas foram pautadas para que por fim da atividade, refletissem sobre o tema problematizado, assim entender melhor o que se passa no Rio Uruguai, bem como se estes estudantes conseguem interpretar o conceito de densidade em outras situações.

Ao desenvolver estas aulas realizou-se uma análise qualitativa, com o intuito de observar através dos encontros a apropriação da linguagem química, a interação dos estudantes com os objetos de estudo, o protagonismo dos sujeitos ao se depararem com situações que eles têm de resolver e o trabalho em grupo onde a troca de experiência e conhecimento com outro é importante nessa construção. Estas evidências serão apresentadas e discutidas a seguir.



ANÁLISE E RESULTADOS

Este trabalho segue as ideias de Lev Vygotsky com o objetivo de trazer a história cultural riquíssima que os estudantes da EJA trazem como bagagem de suas vidas, a fim de construir um ensino de química envolvente, prazeroso e que contemple aspectos do contexto sócio histórico desta comunidade. Outro aspecto relevante do trabalho é a “interação” com instrumentos da ciência para entender os aspectos reais.

No primeiro encontro os estudantes se depararam com algo ainda pouco realizado na Educação de Jovens e adultos, no caso saída de campo. Os estudantes naquele momento foram desafiados em desvendar sua própria realidade, eles observaram, anotaram, discutiram entrevistaram moradores e criaram algumas hipóteses do porque o Rio Uruguai estar daquela forma, como mostra anotação de estudantes em seu diário.

Isso é culpa das pessoas que não cuidam o rio, tem muito lixo e substâncias químicas. Isso deve causar um efeito muito grande nos animais e plantas que dependem do Rio (Aluna J, 19 anos).

Percebe-se que a estudante usa a palavra substância como algo nocivo a vida daquele lugar, sua percepção de substância ainda é restrita, não entende em sua plenitude o que ela configura para a Ciência Química.

A visão dos estudantes mostra que o grande culpado do Rio Uruguai estar com tanto lixo é o homem, eles percebem que os mais diversos setores da sociedade não discutem nem fazem nada para sanar o problema ocorrido. O mais incrível disto tudo é que estes colocam-se juntos nessa culpa, porém o maior culpado segundo os estudantes são as políticas pública que não criam dispositivos para melhorar esse problema.

Em nossa visita os estudantes têm a percepção da quantidade de lixo boiando no Rio, e quando questionados sobre se havia lixo no fundo do Rio eles respondem que “Sim”, porém quando perguntados o porquê existe objetos que boiam ou afundam eles argumentam que o “Peso” dos objetos é o que faz afundar. Percebe-se que os estudantes não apresentavam até o momento o conceito de Densidade, além de não citarem este conceito, eles mostram que o “Peso” dos objetos é o único fator que influencia neste fenômeno.

Fala de estudante:

Imagina só! Se tem essa quantidade de lixo boiando, no fundo deve haver muito mais. O lixo que boia é leve já o que está no fundo é pesado. Aluna D (31 anos).

No próximo encontro que chamamos de “Dia de Químico” ao se depararem com uma questão que era dizer qual dos objetos boiava ou afundava, uma bola de gude ou uma rolha, logicamente todos responderam que a bola de gude afunda e a rolha boia, e questionados porquê? Responderam o “Peso”. O que se evidencia ainda nesse momento que o “peso” é o fator predominante para os estudantes nesse fenômeno, mas foi logo que eles se depararam com um “Conflito Cognitivo” na qual pesaram os dois objetos (bola de gude e rolha) e perceberam que eles tinham praticamente o mesmo peso, que as primeiras dúvidas surgiram. Ainda insistindo aos estudantes, com essa nova informação, se desenvolveu no grande grupo discussões acerca da aula e eles responderam: “A única coisa que percebo de diferente nestes materiais são seus tamanhos” Aluno C (24 anos).

A partir desse momento os estudantes começam a perceber que a densidade dos objetos tem influência por seu peso e volume. Com os materiais que recebem para a prática experimental, eles testaram em relação a densidade da água e puderam perceber, como por exemplo, porquê que uma garrafa plástica boiava no leito do Rio e um pequeno pedaço de metal afunda. Usando os cálculos de densidade apresentados em roteiro para a prática, e comparando com a densidade da água em uma proveta, eles começaram a entender o conceito proposto, ou seja, se apropriaram do conceito, trabalhando em grupo, que foi proposta por uma atividade prática, como mostra a figura:



Figura 1 – Atividade prática densidade



Fonte: dos autores.

Esta aula revela a importância de atividades práticas onde os estudantes possam refletir sobre a situação proposta, nossa meta era fazer com que os estudantes além de conhecer sua realidade, era poder agir sobre ela através de instrumentos e conhecimento da ciência.

Ao analisar as respostas dos estudantes nas atividades propostas, evidencia-se um crescimento cognitivo acerca do conceito abordado (Densidade), pois estes revelam em suas escritas uma linguagem química que explica o fenômeno estudado, quando comparado ao pensamento ingênuo antes das aulas na qual estes imaginavam que a densidade tinha apenas relação o peso do objeto, agora ao final revela-se que os estudantes da turma T7A conseguem entender que densidade é a relação entre o peso e o volume do objeto. Quando este é comparado com outro, eles conseguem identificar qual objeto é mais ou menos denso. Como mostra a figura 2

Figura 2 – Atividade Densidade

2 - Um grupo de estudante da EJA tem 3 líquidos diferentes para analisar suas densidades, água poluída coletada do Rio Uruguai; óleo de soja e água pura. Porém o grupo de estudantes tem apenas uma pequena esfera de densidade 1g/cm^3 . Conforme as posições da esfera no desenho abaixo podemos afirmar que:

Figura extraída do Google imagens – 09/05/2015

A - Proveta 1 - água pura; Proveta 2 óleo; Proveta 3 água poluída do Rio Uruguai;
B - Provera 1 – água poluída do Rio Uruguai, Proveta 2 água pura; Proveta 3 óleo;
* Proveta 1 – óleo ; Proveta 2 – água pura ; Proveta 3 água poluída do Rio Uruguai;
D – Proveta 1 – água pura; Proveta 2 – água poluída do Rio Uruguai; Proveta 3 óleo;

Fonte: dos autores.

Além dos estudantes observarem e entenderem o conceito de densidade, nota-se que ao abordar esse tema “Rio Uruguai” eles conseguem observar os efeitos antropológicos que ocorrem no Rio, eles percebem que ao se alterar as condições padrão de uma substância adicionando outras como é o caso do descarte de esgoto no Rio, isso pode alterar as condições normais afetando assim a fauna e flora que depende do Rio.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho traz uma proposta na qual sua ideia central é trazer para sala de aula um tema que os estudantes percebem como algo de sua vivência, pois é conhecendo sua realidade que se pode intervir sobre ela. Os estudantes em suas falas e relatos evidenciam os problemas que o Rio Uruguai apresenta, porém em um primeiro momento de forma ingênua não sabem quais são estes problemas e nem os explicam. A ideia é que estes estudantes da EJA, pudessem trazer para sala de uma bagagem riquíssima de suas vidas e falassem sobre, assim podendo ser agentes ativos de construção do conhecimento, participando, conhecendo, criando, recriando e intervindo para sim melhorar até mesmo sua qualidade de vida.

O que se pretendeu mostrar neste trabalho é que a Ciência é uma construção humana que explica fenômenos presentes no dia a dia. Pode-se provar que os estudantes construíram um conhecimento acerca do conceito de densidade abordando algo real de sentido concreto, rompendo a fragmentação e linearidade que ainda engessa grande parte das escolas brasileiras. Por fim ainda tem muito a se refletir sobre propostas para EJA, modalidade ainda pouco discutida em eventos da área da educação e ensino, pois o que se quer é dar oportunidades a estas pessoas que não puderam frequentar a escola na idade certa por vários motivos, lhes oferecendo uma educação de qualidade que os façam pensar e refletir sobre sua vida.

Ao se trabalhar um tema real conseguiu-se introduzir de forma dinâmica e com sentido real o conceito de Densidade aos estudantes da EJA da turma T7A, percebe-se uma apropriação da linguagem, de forma que através de instrumentos eles constroem o conhecimento não só a partir do tema problematizado, mas sim em outras circunstâncias.

AGRADECIMENTOS

Ao apoio da UNIPAMPA, a coordenação do MPEC – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, a OBEDUC – Observatório de educação e sua coordenação, a CAPES pelo fomento.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2002.
- BRASIL, Secretaria de Educação Básica. *Orientações Curriculares para o Ensino Médio*. Brasília: MEC, 2008, p.107.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- FREIRE, P. *Educação e atualidade brasileira*. Tese de concurso para cadeira de história e filosofia da educação na Escola de Belas Artes de Pernambuco, Recife, 1959.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich. *A construção do pensamento e da linguagem*. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2001.
- VYGOTSKY, Lev Semenovich. *A formação social da mente*. São Paulo, SP: Martins fontes 2010.



ANÁLISE DAS PERGUNTAS DOS ESTUDANTES: UM PONTO DE PARTIDA PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Estrella Thomaz (IC)¹

Lisandra Catalan do Amaral (PQ)²

Maurivan Güntzel Ramos (PQ)³

Palavras-Chave: Pergunta dos estudantes. Combustão da vela. Tipos de perguntas. Ensino de Química.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: O presente trabalho tem como objetivo analisar perguntas dos estudantes que cursam o primeiro semestre de Engenharia de uma Universidade privada de Porto Alegre, sobre o fenômeno da combustão da vela. Partindo do reconhecimento da importância das perguntas dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, buscou-se construir respostas para a seguinte questão de pesquisa: como se caracterizam as perguntas de estudantes ingressantes em cursos de engenharia civil e de automação de uma universidade privada de Porto Alegre sobre o fenômeno da combustão de uma vela? Sessenta e seis estudantes de química propuseram questões sobre o fenômeno apresentado em sala de aula. As questões foram analisadas por meio da análise textual discursiva. Os resultados permitem concluir que predominam perguntas de caráter descrito e de explicação causal, sendo raras as perguntas associadas à generalização, à predição e à ação para resolver problemas. Conclui-se também que fazer uma análise das perguntas dos estudantes pode ser uma ferramenta importante para nortear as ações pedagógicas do professor. No entanto, fica evidente a carência de um trabalho teórico e prático consistente sobre a proposição e uso das perguntas investigativas dos estudantes no processo de ensinar e aprender.

INTRODUÇÃO

As perguntas dos estudantes podem ser uma oportunidade para detectar a sua capacidade de compreensão conceitual, seus interesses em termos de aprendizagem, seus conhecimentos prévios, as falhas conceituais e conceitos empregados sem o devido significado, entre outros (SOUZA et al., 2014).

De acordo com Woodward (1992), quando as condições em sala de aula são apropriadas, os estudantes podem realizar uma ampla gama de perguntas, desde as que manifestam uma simples curiosidade e o desejo de obterem informações até aquelas que revelam um profundo pensamento complexo ou suscitam a investigação. Assim, surge a necessidade de encontrar critérios de análises para avaliar esses questionamentos. A seguir são apresentados alguns pressupostos desta investigação.

A PROPOSIÇÃO DE PERGUNTAS PELOS ESTUDANTES NA SALA DE AULA – ALGUNS PRESSUPOSTOS

As perguntas estão presentes em toda atividade educativa. Os professores formulam perguntas no início, durante e ao final de uma disciplina ou atividade, para fazer sondagens ou avaliar o desempenho dos estudantes, em provas e exames. Questionam também ao final de aulas experimentais ou em várias outras situações. Em geral, nos livros didáticos também são encontradas perguntas no final de unidades ou capítulos. Assim, as perguntas são feitas predominantemente por professores ou autores de livros, que também são professores. Coerente com isso, em aulas tradicionalmente realizadas nas escolas, são pouco valorizadas as questões propostas pelos estudantes, pois os modelos de ensino e as metodologias adotadas nessas aulas têm por pressuposto apresentar ou transmitir conhecimentos definidos pelos livros didáticos. Por consequência, essas atividades pouco têm atendido aos interesses dos estudantes. Isso, porque uma sala de aula contemporânea precisa ser desafiadora e convidar os estudantes a transformarem-se em protagonistas de seus estudos e de suas aprendizagens, de modo a contribuir para que tenham uma compreensão efetiva e mais contextualizada do

1 PUCRS, Faculdade de Química, LAPEQ – Laboratório de Pesquisas em Educação Química. estrellathomaz@gmail.com.

2 PUCRS, Faculdade de Química, LAPEQ – Laboratório de Pesquisas em Educação Química.

3 PUCRS, Faculdade de Química, LAPEQ – Laboratório de Pesquisas em Educação Química.



mundo em que vivemos. Isso implica investigar, ou seja, propor perguntas e buscar respostas com o envolvimento ativo dos estudantes (RAMOS, 2008).

Aprender por meio da pesquisa pode ser um modo de se chegar a esse protagonismo, propiciando que o aluno tenha a possibilidade de se posicionar criticamente ante as questões que afetam a sua vida e a sociedade. Para chegar nesse patamar, são necessárias ações transformadoras. Pensar em uma ação transformadora exige que o professor se disponha a uma atitude crítico-reflexiva sobre a sua prática docente, a fim de reconhecer, primeiro, a sua atuação naquilo que pretende mudar, incluindo ações questionadoras e reflexivas na sala de aula. Nessa perspectiva, as perguntas dos estudantes têm um papel importante para a sua aprendizagem, tanto quanto as dos professores.

De acordo com Ramos (2014), “Educar pela pesquisa deve ser uma atividade cotidiana de estudantes e de professores, questionadores da realidade”. Desse modo, na medida em que propõem perguntas, e essas são valorizadas pelo professor, os estudantes passam a ter atitude indagadora, de busca, e com isso, mais disposição para aprender.

Para Freire e Faundez (1985, p. 25): “[...] o conhecer surge como resposta a uma pergunta. A pergunta, a dúvida, o problema, desencadeia uma procura. Leva a um movimento no sentido de encontrar soluções.”. Esse movimento também é movimento de aprender. Assim, a pergunta dos estudantes no contexto da aprendizagem em sala de aula é o que promove a pesquisa, princípio pedagógico recomendado pelas Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (BRASIL, 2012).

A pesquisa como princípio pedagógico instiga o estudante no sentido da curiosidade em direção ao mundo que o cerca, gera inquietude, para que não sejam incorporados “pacotes fechados” de visão de mundo, de informações e de saberes, quer sejam do senso comum, escolares ou científicos (BRASIL, 2012, p. 164).

O estudante precisa aprender a perguntar com o seu professor. Pois o estudante que pergunta, e é motivado a isso, expõe seus conhecimentos, reflete sobre a realidade e constrói novos saberes. Moraes (2007) reforça esse aspecto, ao afirmar que é importante que os próprios estudantes participem da formulação dos problemas e não apenas procurem a sua solução. Daí a necessidade de se estimularem novas formas de organização das práticas docentes como explicitado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2013): “Os princípios norteadores da educação nacional, a metodologia da problematização como instrumento de incentivo à pesquisa, à curiosidade pelo inusitado e ao desenvolvimento do espírito inventivo, nas práticas didáticas;” (Brasil, 2013, p. 50).

Portanto, é importante investigar as perguntas dos estudantes para compreender-se o potencial dessas questões para o ensino e para a aprendizagem. Um dos objetos de investigação pode estar associado ao modo como o estudante pergunta ou ao tipo de pergunta proposta. Nesse sentido, Roca e Sanmartí (2012) propõem um modo de analisar perguntas dos estudantes para identificar os pressupostos, as demandas e a natureza desses questionamentos. Adaptando as ideias dessas autoras, neste trabalho são analisadas perguntas de estudantes, de modo a identificar suas características, classificando-as em perguntas de: descrição; explicação causal, generalização, predição e ação (Quadro 1).



Quadro 1 Tipos de perguntas que podem ser elaboradas pelos estudantes e sua caracterização

Tipo de Pergunta	Caracterização da Pergunta	Modos de iniciar a pergunta	Exemplo de pergunta
Descrição	Solicita informação sobre um fenômeno.	Como, qual, onde, quanto, que acontece?	Como ocorre o processo de combustão? Qual é a maior temperatura atingida pela chama?
Explicação causal	Solicita a causa de um fato ou fenômeno.	Por que...? Qual a causa...?	Por que a cor do fogo da vela na maior parte do tempo é amarela?
Generalização/ definição	Solicita a característica comum que identifica uma categoria ou classe.	O que é...? Que diferença há...?	A reação é exotérmica ou endotérmica?
Predição	Solicita a previsão de algo futuro ou continuidade de um processo.	Que consequências...? O que pode acontecer...?	O que acontece se tampamos a vela?
Ação	Solicita as ações necessárias para promover uma mudança ou resolver um problema.	Como é possível fazer...?	Como poderia controlar a sua duração sem alterar sua quantidade?

Fonte: Adaptado de ROCA e SANMARTÍ (2012).

Assim, a análise das perguntas dos estudantes podem mostrar modos de pensar e de indagar. É possível identificar atitudes descritivas, explicativas e de generalização/definição da realidade, bem como atitudes investigativas, encaminhando para predição e ação na busca de solução de problemas. É essa a proposição deste trabalho.

METODOLOGIA

A pesquisa tem abordagem qualitativa, mesmo envolvendo estatística descritiva das perguntas (porcentagens).

Foram sujeitos da investigação, 66 estudantes de primeiro nível (semestre) dos cursos de Engenharia de Automação e Engenharia Civil de uma instituição de ensino superior privada de Porto Alegre, RS. Os sujeitos têm média de idade de 22 anos, variando de 20 a 25 anos. Predominam estudantes oriundos de escolas particulares.

Para a coleta dos dados, foi apresentada uma vela acesa aos sujeitos e, em seguida, foi solicitado que cada estudante formulasse, no mínimo, duas ou três perguntas sobre o que gostariam de saber a respeito do fenômeno observado em sala de aula. Assim, foram coletadas 180 perguntas.

As perguntas foram tratadas pela Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011). Neste caso, cada pergunta consistia na própria unidade de significado. Em alguns casos, a pergunta foi desdobrada em duas para ser, efetivamente, unidade de significado. A seguir, as perguntas foram categorizadas, em categorias “*a priori*”, de acordo com Roca e Sanmartí (2012), conforme o exposto no Quadro 1.

RESULTADOS

Pela análise realizada, quantitativamente podemos organizar as questões de acordo com Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição das perguntas propostas pelos estudantes em relação ao tipo de pergunta proposta

Pressupostos das perguntas	Categoria das perguntas	f	%	f	%
	Descrição	101	56,1		
Informativas	Explicação causal	56	31,1	166	92,2
	Generalização	9	5,0		



Investigativas	Ação	9	2,7	14	7,8
	Predição	5	5,0		

Fonte: Organizada pelos autores a partir dos dados coletados.

Mais da metade (56,1%) dos estudantes propõe perguntas que estão associadas à obtenção de alguma informação sobre o fenômeno. Como exemplo, pode-se citar a pergunta: “De que material é feito o pavio?”. Na sequência, 31,1% dos estudantes apresentam perguntas que solicitam uma explicação do motivo ou causa como na questão: Qual o motivo da coloração amarelada da chama da vela?” Em menor frequência, 5 % dos estudantes requerem determinada característica comum que possa ser incluído numa categoria, que são denominadas de generalização ou definição, como no exemplo a seguir: “Reação física ou reação química?” Na sequência, 5% procuram saber ações que resolvam um problema, denominadas perguntas de ação, tendo como exemplo “Como você pode acelerar esta reação?” e, finalmente, 2,7% dos estudantes solicitam informações sobre a continuidade do fenômeno, neste trabalho denominadas de perguntas de predição, que é o caso da seguinte questão: “Tem como colocar novamente em combustão a parafina que escorre?”

De acordo com a tabela anterior, pode-se detectar uma alta frequência de perguntas de descrição seguido de um grande número que solicitam explicação causal e baixo de generalização/definição. Sendo poucas perguntas de predição e ação. Mais precisamente, pode-se observar também na tabela 1 que 92,2% das perguntas tem caráter informativo e apenas 7,8% apresentam caráter investigativo. Isso pode estar associado, por hipótese, ao tipo de ensino que tem sido proporcionado aos estudantes, ou seja, mais voltado à informação do que à investigação.

Devemos considerar que o aparecimento da maior parte das questões serem descritivas pode ter relação com a adoção de procedimentos didático-metodológicos fundados na transmissão de saberes e na mera informação pronta, sem dialogar com seu contexto e seus saberes. Basicamente, as perguntas buscam descrever fenômenos de acordo modelos estabelecidos, sem integrar esses conhecimentos com outras áreas que possam complementar e atender as demandas dos estudantes conforme as orientações das Diretrizes Curriculares Nacionais que estabelecem que:

o ensino deve ir além da descrição e constituir nos estudantes a capacidade de analisar, explicar, prever e intervir, objetivos que são mais facilmente alcançáveis se as disciplinas, integradas em áreas de conhecimento, puderem contribuir cada uma com sua especificidade, para o estudo comum de problemas concretos, ou para o desenvolvimento de projetos de investigação e/ou de ação. (BRASIL, 2012, p. 28)

Dessa forma, o estudante precisa aprender a perguntar com seus professores, pois o estudante que pergunta, é motivado a isso, manifesta seus conhecimentos, reflete sobre a realidade e constrói novos saberes. Moraes (2007) reforça esse aspecto, ao afirmar que é importante que os próprios estudantes participem da formulação dos problemas e não apenas se envolvam na sua solução. O baixo número de questões investigativas (ação e predição) pode ser atribuído à falta de hábito dos alunos em protagonizar alguma ação para solucionar problemas ou propor alguma investigação.

Na análise de cada tipo de pergunta foram encontrados alguns elementos que merecem ser discutidos na perspectiva da complexidade das questões propostas. Nesse sentido, foram encontrados três tipos de perguntas, expressando: visão isolada do fenômeno; visão incompleta do fenômeno; e visão comparativa do fenômeno.

Em relação à visão isolada do fenômeno, pode-se afirmar que os estudantes perguntam sobre o fenômeno sem associá-lo com outros acontecimentos conhecidos do cotidiano. Neste nível podemos destacar o exemplo: “*Como se chama este fenômeno?*” ou “*Por que a parafina queima?*”, evidenciando uma visão isolada, estática, transferindo o questionamento sem se envolver em associações que possam ter comparação. Provavelmente essa visão foi construída ou consolidada pelo trabalho da escola com livros didáticos, nos quais os fenômenos são estudados como entidades isoladas sem relacioná-los com o cotidiano.

Em relação à visão incompleta do fenômeno, pode-se afirmar que se relaciona ao tipo de questão que tem uma visão mais dinâmica, na qual se observa a utilização de um vocabulário mais próximo dos conhecimentos científicos, mas que também não relaciona causas e efeitos. São exemplos disso: “*Que tipo de reação térmica ocorre durante a queima da vela?*” ou “*Essa reação é endotérmica ou exotérmica?*”. Isso evidencia o uso de conceitos decorados mecanicamente, por tanto, desconhecendo o seu significado e a sua conexão com a realidade. Esse tipo de pergunta pode ter origem no



ensino tradicional, compartimentado, no qual o professor escreve no quadro, os alunos copiam, decoram e reproduzem na prova o que conseguem lembrar. Eliminando, assim, qualquer possibilidade de construção ativa do estudante.

Em relação à visão comparativa do fenômeno, pode-se afirmar que, nesse tipo de pergunta, o estudante demonstra ter uma ideia do fenômeno, ainda limitada, mas tem curiosidade em buscar novos valores. Como na questão: “Qual é a quantidade de energia liberada?” ou “Qual o produto da reação da queima da vela?” Estes estudantes fazem uso do questionamento para buscar mais elementos que acrescentem na construção de novos significados.

Conhecer como os alunos recorrem a seu conhecimento informal e como este interage com as formas científicas de conhecimento introduzidas na sala de aula produz uma aprendizagem significativa. Uma aprendizagem é tanto mais significativa quanto mais relações com sentido o aluno for capaz de estabelecer entre o que já conhece e as novas construções no confronto com os novos objetos de aprendizagem. Por isso, a importância em iniciar-se pela problematização do já conhecido. Parece ser necessário traçar abordagens que permitam estimular o questionamento e a busca de respostas às perguntas propostas.

Em contraposição à aprendizagem significativa, em outro extremo, está a aprendizagem mecânica, na qual novas informações são memorizadas de maneira arbitrária, literal, não significativa. Esse tipo de aprendizagem, bastante estimulado na escola, serve para “passar” nas avaliações, mas tem pouca retenção, não requer compreensão e não dá conta de situações novas.

A análise das perguntas dos estudantes permite perceber que a maioria das questões estão associadas, principalmente, ao requerimento de uma descrição do fenômeno, (Descritivas), seguida das questões que solicitam a causa de determinado fenômeno (Explicação Causal) e generalização ou definição. Em contrapartida, pequeno número de perguntas sobre o fenômeno da queima da vela tem características investigativas, ou seja, de predição ou que encaminham para alguma ação para resolver algum problema.

Os resultados desta análise deixam evidente, como os estudantes estabelecem relações entre as características do fenômeno com os componentes da reação, assim como, o interesse em saber as causas e condições que levam a generalizações, que identificam e enquadram o fenômeno numa categoria, mas não há intenção em propor questionamentos que impliquem investigar.

Finalizando, é importante considerar que,

Enquanto a escola se prende às características de metodologias tradicionais, com relação ao ensino e à aprendizagem como ações concebidas separadamente, as características de seus estudantes requerem outros processos e procedimentos, em que aprender, ensinar, pesquisar, investigar, avaliar ocorrem de modo indissociável. (BRASIL, 2012, p. 25).

Assim, o presente trabalho apresenta informações que podem contribuir para a reflexão dos professores de modo a se pensar em uma nova escola capaz de atender às necessidades e exigências da contemporaneidade.

CONCLUSÕES

As características das perguntas realizadas pelos estudantes, alvo de esta investigação, evidenciam que há uma predominância das perguntas voltadas à informação, ou seja, de descrição, de explicação causal e de generalização/definição. Essas questões podem estar relacionadas ao tipo de ensino conteudista, centrado no professor e voltado para o vestibular, fato recente nos sujeitos de pesquisa. O pouco número de perguntas que referem uma ação para solucionar algum problema ou para investigar pode estar relacionado à falta de hábito dos estudantes em protagonizar uma investigação para solucionar algum impasse, o que merece profunda reflexão dos docentes.

Propor um conjunto de ações educativas com vistas a pensar um ensino com características mais investigativas e mais adequado às necessidades da contemporaneidade faz-se necessários. Professores imbuídos de uma visão de mundo e de escola a qual orienta a reflexão, bem como as decisões sobre o que e por que ensinar, são urgentes. Também é necessária uma pedagogia cujos comprometimentos voltam-se à aprendizagem, ao desenvolvimento e ao crescimento dos estudantes, respeitando suas peculiaridades e contribuindo para a autonomia intelectual. Aprender a propor perguntas e a investigá-las pode ser um meio importante para o desenvolvimento que se espera.



REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**. Brasília: MEC, 2012.

BRASIL. MEC. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2012.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. Ijuí; Editora UNIJUÍ, 2011.

RAMOS, Maurivan Güntzel. A importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: GALIAZZI, Maria do Carmo et al. **Aprender em rede na educação em Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008. p. 57-76.

SOUZA, Mayara Medaglia Leães de; AMARAL, Lisandra Catalan do; RIBEIRO, Marcus Eduardo Maciel; PAULA, Adriana Chilante de; RAMOS, Maurivan Güntzel. As perguntas dos alunos como norteadoras da organização curricular interdisciplinar em Ciências. In: Congresso Internacional de Ensino das Ciências – SIEC, Vigo, 2014. 2. **Anais ...** Vigo: Educación Editora, 2014. p. 1-6.

TORT, Montserrat Roca; MÁRQUEZ, Conxita; SANMARTÍ, Neus. Las preguntas de los alumnos: una propuesta de análisis. **Enseñanza de las ciencias**: Revista de investigación y experiencias didácticas, n. 31.1, 2013. p. 95-114.



CALDA BORDALESA: UMA ABORDAGEM VOLTADA AO ENSINO DE QUÍMICA

*Cleusa Sttffen*¹ (IC)

*Elizandra Holderbaum*¹ (IC)²

*Jonathan Malone Vieira*¹ (IC)³

*Patrick Alves Reis*¹ (IC)⁴

*Karine Arend*² (PG)⁵

*Otoniel Carvalho de Braga*² (PG)⁶

Palavras-chave: Defensivo agrícola. Química. Agropecuária.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: Atualmente, a utilização de temas mediadores no processo de ensino de Química tem sido uma das maneiras encontradas pelos professores para chamar a atenção dos alunos, fazendo com que estes se interessem pelos assuntos discutidos na disciplina. Assim, percebendo-se a riqueza de conteúdos químicos envolvidos e abordados durante a manipulação e preparo das substâncias que constituem a calda bordalesa, este trabalho tem o objetivo de apresentar como ferramenta de ensino um roteiro experimental para o preparo da calda bordalesa utilizando-a como tema mediador, levantando problemas e hipóteses que possibilitem superar a concepção empirista e relacionar conteúdos abordados na disciplina de química com os conhecimentos já adquiridos pelos alunos técnicos em agropecuária nas disciplinas específicas do curso técnico. A utilização deste roteiro tende a ampliar os conhecimentos do estudante numa perspectiva social, política e econômica, pois quando ele estiver no campo às decisões que tomar impactarão todo ambiente que o permeia.

INTRODUÇÃO

Um interessante desafio apresentado aos profissionais do ensino de Química nos Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia na formação do técnico em agropecuária, consiste em estabelecer uma correlação entre os conteúdos curriculares do Ensino Médio e os princípios científicos discutidos nas disciplinas técnicas propiciando condições do aluno tornar-se agente transformador buscando na produção agropecuária e no desenvolvimento sustentável em conjunto com as linguagens e códigos da Química um instrumento de comunicação que possibilite autonomia crítica. Oferecendo ao aluno o desenvolvimento de uma visão ampla da realidade que permita uma atitude criativa diante das incessantes transformações das modernas técnicas de produção, gestão e planejamento.

Atualmente, a utilização de temas mediadores no processo de ensino de Química tem sido uma das maneiras encontradas pelos professores para despertar a atenção dos alunos, fazendo com que estes se interessem pelos assuntos discutidos na disciplina. Para Chassot (1993), a Química que se ensina deve ser ligada à realidade, entretanto, muitas vezes os exemplos que são apresentados aos estudantes desvinculam-se do cotidiano. Construir uma ponte entre o conhecimento escolar e o mundo cotidiano dos estudantes torna o ensino da química desafiador, pois o conteúdo a ser explorado deve ser construído pelos fatos que acontecem no dia a dia, orientado nas inovações e desafios do processo de construção e transformação do mundo.

Fazer uso do cotidiano no planejamento das atividades propicia ao professor condições de olhar a realidade do aluno, ajudando-o a interpretar e relacionar situações do seu dia a dia com os conteúdos abordados na química. Para

1 Acadêmicos do curso de Licenciatura em Química – Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari. sttffen@gmail.com.

2 Acadêmicos do curso de Licenciatura em Química – Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari.

3 Acadêmicos do curso de Licenciatura em Química – Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari.

4 Acadêmicos do curso de Licenciatura em Química – Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari.

5 Docentes do curso de Licenciatura em Química - Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari.

6 Docentes do curso de Licenciatura em Química - Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari.



Maffesoli “A vida cotidiana é *stricto sensu*, uma trama feita de fios minúsculos estreitamente insignificantes. Mas é exatamente essa insignificância que constitui a sua força e garante a sua permanência” (MAFFESOLI, 1985: p. 146). Desta forma as aulas devem proporcionar um ambiente onde o estudante confronta-se com problemas cheios de significados, pois estão vinculados ao contexto de seu dia a dia.

A articulação dos conhecimentos da área de Química com questões relacionadas à agropecuária é relatada frequentemente pelos estudantes, pois observam a relação em temas como solos, industrialização de alimentos e defensivos agrícolas, portanto faz-se necessário um amplo conhecimento ao correlacioná-las. Com este olhar e com base nas diretrizes da formação técnica de nível médio em agropecuária buscou-se um tema corriqueiro presente no seu cotidiano que proporcionasse a valorização dos conhecimentos das ciências naturais favorecendo o entendimento dos conceitos discutidos na disciplina de Química aos futuros técnicos.

Entendendo que os conhecimentos oriundos do ensino médio em Química, física e biologia são de elevada importância para uma perfeita articulação com a área de agropecuária a calda bordalesa, defensivo agrícola amplamente utilizado no meio rural, foi inserida numa abordagem voltada ao ensino de Química em que o processo de ensino e aprendizagem estivesse comprometido com a problematização e as distintas situações em que os sujeitos da ação encontram-se imersos.

O correto preparo e utilização da calda bordalesa requer conhecimentos discutidos na disciplina de Química durante a formação do técnico em agropecuária, dentre os quais destacamos a concentração e o pH da formulação preparada já que ambas podem apresentar efeito fitotóxico as plantas se não forem adequados ao cultivo. Outro fator que deve ser levado em consideração é o material do recipiente em que a calda será preparada, pois os componentes utilizados no seu preparo são reativos podendo alterar sua eficiência.

Para tanto, este trabalho tem como objetivo apresentar como ferramenta de ensino um roteiro experimental para o preparo da calda bordalesa levantando problemas e hipóteses que possibilitem superar a concepção empirista, a qual entende que o conhecimento se origina unicamente a partir da observação e relacionar conteúdos abordados na disciplina de Química com os conhecimentos já adquiridos pelos alunos nas disciplinas técnicas. As aulas de laboratório podem assim, funcionar como um contraponto das aulas teóricas, um catalisador no processo de aquisição de novos conhecimentos, pois a vivência de certa experiência facilita a fixação do conteúdo a ela relacionado, descartando-se a ideia de que as atividades experimentais devem servir somente para ilustrar a teoria (CAPELETTO, 1992).

Para Freire, “O aluno quando compreende sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções. Assim poderá transformá-la e, com seu trabalho, criar um mundo próprio seu e suas circunstâncias” (FREIRE, 1983, p. 30). O ensino da Química deve facilitar as relações vividas pelo educando; o conteúdo químico deverá ter relação com o cotidiano dos estudantes possibilitando a interação do ensino.

PROPOSTA METODOLÓGICA

Buscando aproximar o conhecimento obtido nas práticas do campo pelo técnico com os conceitos discutidos na disciplina de Química durante o preparo da calda bordalesa, pensou-se na abordagem de alguns elementos básicos para que os entendimentos sobre a utilização deste produto na agricultura e seus processos pudessem ser orientados em bases teóricas sustentáveis. Assim, foi elaborado um roteiro de aula experimental que busca o levantamento de problemas e hipóteses através de questionamentos e discussões.

O roteiro foi elaborado com base na grade curricular do ensino de Química e das disciplinas técnicas do curso de agropecuária dentre as quais destacamos fitotecnia, fruticultura, agroecologia, olericultura e solos. Partindo deste princípio, a concentração da calda bordalesa foi o primeiro aspecto abordado no roteiro, pois está diretamente relacionada com o cultivo em que a calda será aplicada. Inicialmente os alunos calcularam a massa necessária de $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ e CaO para preparar 200 mL de calda bordalesa 2% (m/m) e dissolveram, separadamente, cada componente em 100 mL de água observando com o auxílio de um termômetro a variação de temperatura e os dados obtidos foram anotados em uma tabela.

Após a determinação do pH realizou-se o estudo da reatividade do CuSO_4 e do Ca(OH)_2 dispondo lâminas alumínio, zinco, ferro, cobre, vidro, plástico e madeira sobre uma folha A4, onde numa das extremidades de cada lâmina foi adicionado três gotas da solução de sulfato de cobre e na outra três gotas da suspensão de hidróxido de cálcio. Depois



de anotadas as observações experimentais em uma segunda tabela foram apresentadas três questões contemplando fundamentos químicos correlacionados a conceitos específicos das disciplinas técnicas.

Na sequência foi adicionado lentamente, sob agitação, à solução de sulfato de cobre na suspensão de hidróxido de cálcio, o pH da calda foi determinado e gotas da calda preparada foram colocadas sobre a superfície limpa de um facão. Feito isso, pediu-se que os alunos descrevessem as situações observadas. A calda preparada foi filtrada e questionamentos relacionados ao tempo de estocagem e melhora na aderência foram abordados. Apesar da baixa toxicidade do cobre, aspectos que envolvem a importância do uso de equipamentos de proteção individuais, tanto nas práticas laboratoriais quanto nas atribuições diárias do técnico no campo, também foram discutidos.

Durante todas as etapas que envolveram o preparo da calda questionamentos foram apresentados envolvendo os conteúdos químicos descritos e sempre que possível, correlacionando-os com assuntos previamente discutidos nas disciplinas técnicas específicas. Este roteiro foi aplicado numa aula experimental de Química, durante um período de quatro horas\aula, com alunos do segundo ano do curso técnico em agropecuária do Instituto Federal Catarinense - Câmpus Araquari por alunos do curso de Licenciatura em Química, bolsistas do programa institucional de bolsa de iniciação a docência (PIBID) da mesma instituição e orientados pelo professor supervisor responsável.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

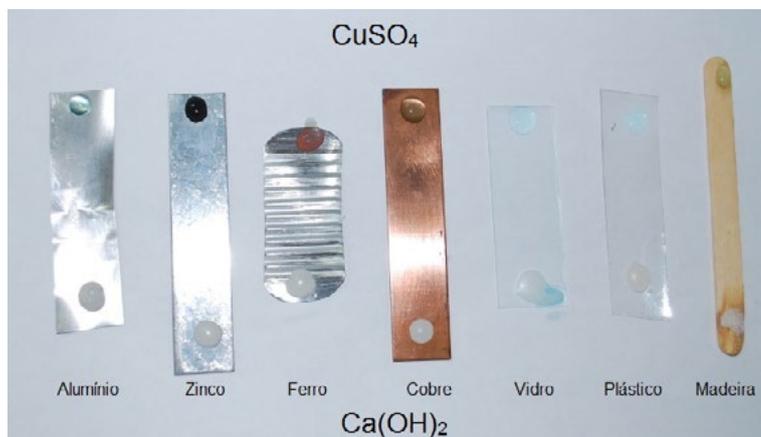
A riqueza de conteúdos observados durante a manipulação e preparo das substâncias que constituem a calda está na variedade de assuntos que podem ser abordados. Dentre os quais destacamos a classificação das dispersões, tipos de reações químicas, pH dos sistemas aquosos, reatividade dos materiais e interações intermoleculares. A concentração da calda bordalesa é de fundamental importância no seu preparo, fazendo-se necessário levar em consideração aspectos como à espécie e o estágio de desenvolvimento das plantas bem como as condições climáticas em que a calda será aplicada.

Para discutir a temática envolvendo a concentração, a calda bordalesa foi preparada na concentração 2% (m/m) realizando-se ampla discussão e questionamentos a respeito da faixa de concentração em que a calda é utilizada na lavoura (0,25% a 4%). O que possibilitou o resgate do conhecimento dos alunos obtidos nas disciplinas técnicas específicas correlacionando o rendimento do trabalho no campo e o bom desenvolvimento do plantio com o estudo das concentrações abordado na disciplina de química, uma vez que conforme o tipo de cultura ou estágio de desenvolvimento da planta, uma concentração específica deve ser utilizada no preparo da calda (SCHWENGBER et al., 2007. p. 18).

As diferentes dispersões formadas durante a hidratação do óxido de cálcio e a dissolução do sulfato de cobre em conjunto com os questionamentos apresentados referentes à absorção ou liberação de calor favoreceram a percepção dos processos físicos e químicos envolvidos, possibilitando que os alunos classificassem as reações de acordo com o processo termoquímico relacionado e quanto ao tipo de dispersão formada, correlacionando os termos discutidos na disciplina de química com as atividades praticas rurais. Inicialmente uma visão simplista das reações químicas envolvidas foi abordada, para em seguida trabalhar conceitos mais complexos como a reatividade dos componentes, figura 1, tornando possível correlacionar o material que deve ser utilizado no preparo da calda bordalesa com os potenciais de redução discutidos na disciplina de Química.



Figura 1 - Teste de reatividade dos componentes.



Fonte: dos autores.

O entendimento destes conceitos pode impactar diretamente na maneira com que o futuro técnico escolherá o recipiente para o preparo da calda bordalesa além de facilitar e dar significado ao estudo e compreensão dos potenciais de redução discutidos nas aulas de Química. Os questionamentos referentes à escolha do material para o preparo da calda possibilitam a compreensão a respeito da toxicidade do alumínio para as plantas, sendo este o menos indicado na hora da escolha. Sendo preferível optar por recipientes constituídos de ferro, zinco ou cobre, que apesar de serem reativos são micronutrientes e, portanto úteis no desenvolvimento das plantas. Buscou-se também alertar o aluno dos cuidados referente aos equipamentos agrícolas, já que o contato do cobre com os equipamentos gera desgaste dos mesmos, por causa da reatividade dos materiais envolvidos o que pode também ser observado com o teste do facão.

Outro aspecto abordado no experimento foi o pH final da calda bordalesa. A calda deve apresentar pH próximo da neutralidade ou levemente alcalino, pois quando ácida é menos aderente podendo ser tóxica para as plantas, fazendo-se necessário a utilização de adesivos naturais como a sacarose, possibilitando a abordagem dos conceitos de interações intermoleculares no entendimento da melhora na adesão. Alguns temas importantes envolvendo o pH da calda foram abordados numa perspectiva química voltada ao ensino técnico em agropecuária, dentre os quais destacou-se que o pH da calda entre 8 e 8,5 possui ação preventiva, já entre 7 a 7,5 ação curativa (SCHWENGBER et al., 2007. p.16). Com isso buscou-se trazer para a realidade dos alunos termos estudados na disciplina de Química com uma abordagem voltada ao cotidiano rural a fim de tornar significativo o aprendizado.

Neste contexto, o conteúdo explorado foi construído, buscando correlacionar os conhecimentos químicos com as atividades diárias do técnico em agropecuária, procurando no conhecimento do aluno sua transformação no processo de ensino e aprendizagem. Dar significado aos assuntos discutidos em sala de aula na disciplina de Química relacionando-os com as atividades do técnico em agropecuária durante o preparo da calda bordalesa favorece um melhor entendimento e aprendizado dos conceitos químicos abordados além de estimular a reflexão sobre o modo de preparo e utilização da calda. No entanto, isto só é possível a partir da compreensão da importância de utilizar métodos de defesa agrícola de baixo impacto ambiental e economicamente viáveis a realidade do produtor rural.

CONCLUSÃO

Tendo em vista que a Química no curso técnico em agropecuária deve adequar-se à realidade do aluno utilizando atividades planejadas de acordo com seus interesses e conhecimentos a utilização deste roteiro experimental busca a ampliação dos conhecimentos do estudante numa perspectiva social, política e econômica. Podendo ajudá-lo a enfrentar com mais segurança as diversas situações da vida no campo, assim o aluno corrobora com a sua conduta em relação às realidades buscando sua própria decisão, para que quando estiver em campo tenha consciência de que as decisões que tomar impactarão todo o ambiente que lhe permeia.

As instituições de ensino devem preocupar-se com o profissional que estará inserido no mercado de trabalho, favorecendo então uma formação que tenha como objetivo moldar um cidadão consciente e crítico. O professor tem



a tarefa de mediar à transformação do aluno em um agente pensador, auxiliando-o no desenvolvimento pleno de suas capacidades e habilidades pessoais.

REFERÊNCIAS

CAPELETTO, A. Biologia e Educação ambiental: Roteiros de trabalho. Editora Ática, 1992. p. 224.

CHASSOT, A.I. Catalisando transformações na educação. 3º ed. Ijuí: Unijuí, 1993. p. 174.

FREIRE, P. Educação e Mudança. Coleção Educação e Mudança, vol 1 . Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1983. p.198.

MAFFESOLI, M. A conquista do presente. Rio de Janeiro: Ed. Rocco, 1985.

SCHWENGBER, J. E.; SCHIEDECK, G.; GONSALVES, M. M. Preparo e utilização de caldas nutricionais e protetoras de plantas. 1º ed. Pelotas, RS: Embrapa-CPAC, 2007. 62 p. Trabalho cartilha 498-06.



MAGNÉSIO: TRABALHANDO DE MANEIRA INTERDISCIPLINAR NOS ENSINOS FUNDAMENTAL E MÉDIO

Melissa da Cruz (PG)¹

Tânia Renata Prochnow (PQ)²

Palavras-chave: Interdisciplinaridade. Ensinos fundamental e médio. Magnésio.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: A realização da experiência de queimar um pedaço de fita de magnésio e' simples de executar, usa-se pouco material em variedade e quantidade, é didática aplicável para diferentes conteúdos, anos escolares, nas disciplinas de ciências químicas e biológicas como combustão, comprovação presença do oxigênio no ar, reações, mudança de coloração, funções químicas, fertilizantes. Por suas características e sua constante presença em materiais que usamos no nosso cotidiano (produtos e peças industriais, fertilizantes, remédios, suplementos), por influenciar o corpo dos seres humanos e plantas, esse metal foi escolhido entre tantos da tabela periódica para ser apresentado de maneira interdisciplinar nos níveis de ensino fundamental, médio da educação básica. Pode-se ampliar esse trabalho interdisciplinar englobando geografia (solo, vegetação, minérios), língua portuguesa, matemática, demais disciplinas, evidenciando sua essencial relação com a comunidade em geral e a sociedade como um todo. Dessa maneira fica relativamente acessível, envolver, conscientizar sobre esse elemento de forma interdisciplinar.

INTRODUÇÃO

Para os educandos do ensino básico, fundamental e médio, a Química é, em geral, considerada uma ciência difícil de entender, sem aplicação e desligada das outras áreas do conhecimento. Neste trabalho, foi elaborada uma proposta de desenvolver uma temática do ensino de Química, relacionada com os estudos dos elementos da Tabela Periódica, de maneira interdisciplinar, envolvendo principalmente disciplinas da área de ciências biológicas. Para apresentar esta metodologia, foi selecionado o elemento magnésio.

Segundo Martins (2013), quando os conhecimentos e as metodologias de outras matérias possam ser utilizadas por professores de diferentes áreas formando uma interação entre duas ou mais disciplinas, então temos a interdisciplinaridade. A interdisciplinaridade consiste em uma maneira de desfragmentar os saberes, objetivando a contextualização dos conteúdos das disciplinas, buscando um único objetivo.

Conforme Manfredi (1993) a metodologia de ensino consiste no estudo das várias rotas planejadas e vivenciadas pelos educadores para orientar, direcionar o processo de ensino-aprendizagem em relação a determinados objetivos ou fins educativos, formativos. E por exemplo, na concepção escolanovista de educação, a metodologia do ensino é, em resumo, como uma maneira que busca garantir o melhoramento individual e social. Conforme as Diretrizes, Curriculares Nacionais da Educação Básica, 2013, existe a preocupação de ultrapassar o caráter fragmentado das áreas, querendo uma integração no currículo que possibilite transformar os conhecimentos trabalhados mais significativos para todos. As disciplinas precisam ter conexões e diálogos entre elas. E, segundo Polenz, 1997, através da ação interdisciplinar o conhecimento e o sujeito são construídos, promovendo crescimento.

Para que a ação interdisciplinar ocorra, efetivando a colaboração entre as disciplinas, deve ocorrer com uma diversidade de profissionais, com parceria, pressupondo competência e descoberta, dúvidas e revisão, aprendizagens, sincronizando as prioridades (GRASSI, 2004).

Este processo deve contribuir para a formação sujeitos críticos dentro da sociedade em que estão inseridos. O trabalho interdisciplinar idealiza, em sua essência, evidenciar a importância de atividades uma integração de todas as disciplinas do currículo comum e dos professores com os alunos para a sua realização (MARTINS, 2013).

1 Acadêmica do curso de Licenciatura em Química da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/ Canoas – RS. mel264@bol.com.br.

2 Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA/ Canoas – RS.



Segundo Lima (2012), a Química é uma ciência que nos possibilita um maior conhecimento do ambiente em que vivemos e as novas descobertas científicas. Alves (1999, *apud* LIMA, 2012) afirma que os conhecimentos químicos auxiliam o ser humano a fazer um melhor aproveitamento dos materiais, influenciando na sua qualidade de vida, sem destruir o meio ambiente.

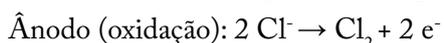
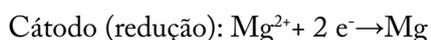
Nesse trabalho são descritos duas partes que pode ser explorado na disciplina de biologia (ensino médio), ciências e também geografia (ensino fundamental). Na primeira parte são relatados aspectos do magnésio e sua presença na alimentação, no solo, nas plantas que podem abordados nas disciplinas de ciências (ensino fundamental) bem como na disciplina de biologia; aplicação nas indústrias (origem, obtenção, reações, sais, fertilizantes) que se encaixam nos conteúdos da disciplina de química. Sendo na segunda dando ênfase na relação do elemento químico magnésio com o funcionamento do corpo humano, citando concentrações e comparações com doenças, limites, funcionamento desse na célula etc.

O MAGNÉSIO

Conforme Peixoto (2000) o elemento químico magnésio (Mg) parece ter tido origem na Grécia antiga, onde Magnésia era um distrito de Tessália. É o oitavo elemento em abundância na crosta terrestre e apresenta uma baixa densidade 1738 kg/m^3 , sendo por esta razão, empregado na produção de ligas, principalmente com cobre e alumínio, utilizadas na indústria aeroespacial, bombas incendiárias, sinalizadores luminosos, eletrodomésticos e outros. Esse elemento não é encontrado livre na natureza, porém entra na composição de mais de 60 minerais, sendo os mais importantes, dolomita, calcita, apatita, biotita.

Nos informa Silva (2001) que o magnésio é encontrado, por exemplo, em panelas de pedra sabão e até desodorantes antirrespirantes, nos informa Silva, 2001.

E como esse elemento químico é obtido industrialmente? Sua obtenção acontece por meio da eletrólise ígnea do cloreto de magnésio. Está presente em muitos compostos de importantes aplicações. A obtenção do magnésio é feita industrialmente através da mesma técnica com a qual ele foi obtido pela primeira vez: a eletrólise ígnea do cloreto de magnésio (MgCl_2), em 1808, por Humphry Davy. o cloreto de magnésio é encontrado na água do mar ou em jazidas de sal. nesse processo, esse composto é fundido, ficando livres os íons Mg^{2+} e Cl^- . $\text{MgCl}_2 \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2 \text{Cl}^-$. A partir disso, passa-se uma corrente elétrica por esse líquido iônico que provoca as seguintes reações de redução e oxidação:



Conforme Lembo (2003) o magnésio é um sólido de baixa densidade em condições ambientes.

Ao ser queimado uma fita desse metal, forma-se o óxido de magnésio por meio de uma reação de síntese ou adição (quando dois ou mais reagentes participam de uma reação formando apenas um produto, genericamente, estas reações são expressas por $A + B \rightarrow C$) com o oxigênio presente no ar: $2 \text{Mg} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{MgO}$ (FOGAÇA, 2015).

Afirma Feltre (2004) ao observar essa reação, nota-se uma grande liberação de luz branca, que já foi muito utilizada em *flashes* fotográficos descartáveis e foguetes sinalizadores.

Afirma Perruzo (2003) que o metal magnésio pode ser misturado com outros metais para a formação de ligas metálicas. Entre elas, temos o magnálio, que é formado por 90% de alumínio e 10% de magnésio. Por ser bastante leve, ele é usado em peças de aviões e de automóveis. Abaixo estão exemplos de compostos com Mg e seus respectivos usos em geral e industrialmente. A substância sulfato de magnésio, MgSO_4 , conhecido como sal-amargo. Ele recebeu esse nome em virtude de sua descoberta, que ocorreu em 1618 em Epsom, Surrey, na Grã-Bretanha, usado em suspensão aquosa, formando o leite de magnésia, usado como antiácido estomacal. E carbonato de magnésio, MgCO_3 , é parte do mineral magnesita, usado na fabricação de material refratário e isolante.

Em relação ao material amianto ou asbesto é importante destacar que existem mais de 30 tipos de silicatos fibrosos naturais encontrados no solo. Os principais são: amianto branco constituído do mineral crisotilo, $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, e amiantos marrom, azul e outros, constituídos dos minerais tremolita, $\text{Ca}_2\text{Mg}_5\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$. E amosita: Fe, Mg, Ca, $\text{OSiO}_2 \cdot n \text{H}_2\text{O}$.



Esse mineral possui várias propriedades físico-químicas importantes, por isso seu uso é bastante difundido na fabricação de telhas, tanques, caixas d'água, em diversos produtos da construção civil e para isolar termicamente máquinas e equipamentos. Mas por ser uma fibra comprovadamente cancerígena, essas aplicações são proibidas em muitos países (VALLE, 2004).

Os compostos de magnésio, principalmente seu óxido, é usado como material refratário em fornos para a produção de ferro e aço.

Esse elemento não é encontrado livre na natureza, porém entra na composição de mais de 60 minerais, sendo os mais importantes, dolomita, calcita, apatita, biotita, Mg na agricultura, é um importante macronutriente secundário, A forma disponível é Mg^{++} :

adsorvida aos coloides do solo. Pela troca de cátions, o íon Mg^{++} passa para a solução do solo. sua absorção pode ser reduzida por outros cátions, como o K^+ , NH_4^+ , Ca^{++} , Mn^{++} , e o H^+ , pH baixo (ALVES, 2015).

Afirma Alves (2015) que elemento Magnésio também é aplicado na fabricação de fogos de artifício, lâmpadas e ainda está presente nos flashes fotográficos.

No solo, nas plantas verifica-se que o magnésio é um constituinte da molécula de clorofila, necessário a várias reações enzimáticas. Por ser constituinte da clorofila e sua deficiência aparece com um tom amarelado magnésio temos os calcários magnesianos que são a principal fonte de magnésio para as plantas. Outras formas de acréscimo de magnésio nos solos são os fertilizantes: sulfato de magnésio (16% MgO); termofosfatos (19% MgO); hidróxido de magnésio (69,1% MgO); magnesita (óxido de magnésio - 90-100% MgO); silicato de magnésio (40,2% $MgOA$), por exemplo.

Segundo Alves (2015) no mar o magnésio se encontra dissolvido na água dos oceanos.

Estando ele presente também na água doce e acima de um determinado valor passa essa água a ser classificada com água dura, não indicada por exemplo para lavar roupa, pois não deixa forma não há formação de espuma quando são adicionados sabões e detergentes.

Conforme Gewandsznajder (2012) o magnésio está distribuído nas fontes alimentares vegetais e animais. Os alimentos ricos em magnésio são principalmente sementes, como as sementes de abóbora ou as sementes de girassol, frutas secas como amêndoa e vegetais, como a acelga.

Segundo Sfredo (2013) a quantidade diária de magnésio a ser ingerida é de 350 mg para homens e 280 mg para mulheres. O leite humano contém de 30 a 40 mg/l de magnésio que é suficiente para alimentar um recém-nascido.

Atuando como estimulador da memória, do desempenho, do aprendizado, do humor e de atividades físicas e desempenha um papel vital na associação reversível das partículas Este elemento atua ainda na regulação de diversas reações, como no cofator enzimático de vias metabólicas necessárias. É um mineral essencial utilizado, principalmente, na síntese de proteínas e no transporte de energia, facilitando a transmissão dos impulsos nervosos e regularizando as contrações musculares. Os movimentos de influxo de magnésio para dentro da célula e o seu efluxo são ligados a sistemas de transporte dependentes de carboidratos. A estimulação de receptores beta-adrenérgicos favorece o efluxo de magnésio, enquanto a insulina, o calcitriol e a vitamina B6 favorecem a sua entrada nas células.

O ser humano tem em média 23,5 g de magnésio. Cerca de 53% do total de reservas de magnésio encontram-se no compartimento ósseo, 27% no músculo, 19% nos tecidos moles, 0,5% nos eritrócitos e 0,3% no soro. Vejamos agora o magnésio muscular, que está nos tecidos moles e eritrócitos, é considerado intracelular e, estando ligado principalmente a como ATP, ADP, proteínas, RNA, DNA e citrato (SCHMITZ, 2012).

Aponta Schmitz (2012) que elevados níveis séricos de Mg é geralmente encontrada em pessoas que diminuíram a sua excreção ou aumentarão a sua ingestão por meio de remédios: com determinadas doenças como insuficiência renal aguda ou crônica, durante a administração de doses farmacológicas de magnésio, em recém-nascidos, após a administração de magnésio às mães por eclâmpsia e com o uso de laxativos orais ou enemas retais contendo magnésio em sua composição. Valores acima de 7,2 mg/dL podem ocasionar paralisia respiratória, hipotensão, anormalidades de condução cardíaca e perda de consciência, enjoos, vômitos, dor de cabeça. Possível tratamento com reversão dos efeitos neurais por meio da administração intravenosa de sais de cálcio. A deficiência de magnésio apresenta as seguintes causas, doenças do trato gastrointestinal,



Essa deficiência é encontrada em cerca de 25 a 35% dos pacientes com pancreatite aguda, é geralmente encontrada em pessoas com alcoolismo crônico, podendo ocorrer também nas pessoas com controle inadequado do diabetes. O baixo nível de magnésio gera uma diminuição na produção de ATP, prejudicando a bomba de sódio/potássio, causando a despolarização celular com influxo de íons sódio e cálcio (SCHMIT, 2012).

Essa deficiência acontece por meio de excesso de perda urinária devido ao uso de diuréticos e do uso de outras drogas. Os remédios que podem provocar uma baixa concentração de magnésio no sangue são: furosemida, e contraceptivos de uso oral. Outras causas incluem doenças de fundo genético. Sintomas são fraqueza generalizada e hiperexcitabilidade neuromuscular com hiper-reflexia, espasmo, tremores, tpm, falta de apetite.

Afirma Schmit (2012) que a deficiência de magnésio é tratada com sais de magnésio. Em geral utiliza-se o sulfato de magnésio. Há uma variedade desses sais do tipo via oral, pouco tolerados por ocasionar diarreia e cólicas abdominais. O óxido de magnésio costuma ser melhor tolerado.

METODOLOGIA

Pretende-se trabalhar de maneira interdisciplinar o assunto do magnésio em etapas, como por exemplo, fazendo um pré-teste com questões subjetivas, para avaliar os conhecimentos que os alunos já possuem sobre assunto, na primeira aula.

Numa segunda aula pode-se tratar o assunto teoricamente, incluindo vídeos, slides com fotos. Numa terceira aula realizar a experiências da queima de um pedaço uma fita de magnésio relacionado coma teoria de reações, comprovação do oxigênio no ar, fertilizante MgO que é formado pela reação em questão, etc.

Em uma próxima aula pode-se realizar novamente um teste (momento pós teste) subjetivo para avaliar os conhecimentos reformulados pelos educandos. E fazer uma comparação entre os dois tipos de teste realizados para realmente evidenciar o crescimento da construção do conhecimento do educando.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com ainda não tem resultados, pois até o momento não foi aplicado em sala de aula, sendo uma pesquisa bibliográfica, espera-se que ao serem aplicadas nas escolas, de educação básica, de maneira interdisciplinar com foco no elemento químico magnésio as disciplinas realmente possam trabalhar juntas.

CONCLUSÕES

Deseja-se que os resultados possam realmente atingir e auxiliar os alunos e professores, da rede básica de ensino, envolvidos e que essa reconstrução desfragmentada dos conhecimentos relacionados ao tema proposto tenha sucesso ao longo de sua jornada. A proposta de trabalho pode ser desenvolvida em séries do ensino fundamental e médio.

REFERÊNCIAS

ALIMENTAÇÃO. Disponível em: < <http://www.mundosimples.com.br/alimentacao-nutricao-beneficios-do-magnesio-para-pressao2.htm> \t “ blank” >. Acesso : 02 julho de 2015.

ALVES, Liria. **Elemento Magnésio**. Disponível em:<<http://www.brasilecola.com/quimica/elemento-magnesio.htm> >. Acesso em: 02 julho 2015.

CARNEIRO, J; Junqueira, L. C. V. **Biologia celular e molecular**. 7.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Biologia Hoje**. SP: Ática, 2012, v.1.

JUNIOR, C.da S.; SASSON, S. **Biologia**. 2.ed.SP:Saraiva,1999.

FELTRE, Ricardo. Físico – **Química**. 6 ed. SP: Moderna, 2004,v.2.

FELTRE, Ricardo. **Fundamentos da Química**. SP: Moderna, 1990,v. único.



FELTRE, Ricardo. **Química Geral**. 6. ed. SP: Moderna, 2004, v.1.

FOGAÇA, Jenifer Rocha Vargas. Reações de Síntese ou de Adição. Disponível em: <<http://www.mundoeducacao.com/quimica/reacao-sintese-ou-adicao.html>>. Acesso em: 01 julho 2015.

LEMBO. **Química: realidade e contexto**. v. único, SP: Ática, 2003.

MANFREDI, Sílvia Maria. **Metodologia de ensino - diferentes concepções**. Campinas, 1993. Disponível em < <https://www.fe.unicamp.br/.../metodologia-do-ensino-diferentes>>. Acesso em: 15 agosto 2015.

MARTINS, Joana Rodrigues da Silva. **Interdisciplinaridade**, 2013. Disponível em < http://www.trabalhosfeitos.com/search_results.php?query=interdisciplinariedade+na+sala+de+aula>. Acesso em: 15 agosto 2015.

Mistério da Educação, **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. MEC, Brasília, 2013.

PERUZZO, Tito Miragaia. **Química**. 2. ed., SP: Moderna, 2003, , v único.

POLENZ, Tamara. **Educação, interdisciplinaridade e ação comunicativa: vivência na realidade da escola**. Dissertação de mestrado em educação básica. Unisinos. São Leopoldo, novembro 1997.

TUA SAÚDE. **Saúde, nutrição e bem-estar**. Disponível em: <<http://www.tuasaude.com/magnésio/>> \t “_blank”. Acesso em: 01 julho 2015.

SCHMITZ, Carla Wood. **Distúrbios do magnésio**. 2012. Disponível em: http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/2337/disturbios_do_magnésio.htm [magnésio.html](http://www.medicinanet.com.br/conteudos/revisoes/2337/disturbios_do_magnésio.html). Acesso em: 01 julho 2015.

SILVA, Eduardo Roberto. **Química - Transformações e Aplicações**. SP: Ática, 2001, v. 3.

UZUNIAN, A.; PINSETA, D. E.; SASSON, S. **Biologia: introdução à biologia**. São Paulo: Gráfica e editora Anglo, 1991.

VALLE, Cecília. **Coleção Ciências- Tecnologia e Sociedade**. Curitiba: Positivo, 2004.

ZANIN, Zanin. Disponível em: <<http://www.tuasaude.com/alimentos-ricos-em-magnésio>>. Acesso em: 01 julho 2015.

SFREDO, J. Rodrigues da Silva. **Magnésio: benefícios e danos causados no organismo**. 2013. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2013/trabalhos/6/2542-13125.html>>. Acesso em: 01 julho 2015.



ANÁLISE DA INTRODUÇÃO DA QUÍMICA NOS LIVROS DIDÁTICOS DO ENSINO MÉDIO: PERCEPÇÕES DE LICENCIANDAS

Gabriela Hoffmann Luciano (IC)

Jéssica Caroline Albano (IC)

Anelise Grünfeld de Luca (PG)

gabihoff18@hotmail.com

Instituto Federal Catarinense – BR 280, km 27 – Bairro Colégio Agrícola – Araquari – SC.

Palavras-chave: Livro didático. Análise. Química.

Área temática: Ensino e aprendizagem – EAP

Resumo: Considerando a introdução da química como ponto inicial para desenvolvimento do interesse do estudante pela matéria, este trabalho tem o objetivo de analisar como os livros didáticos abordam este assunto, indicando o material mais adequado que cumpre com os principais critérios de escolha estabelecidos pelo ministério de Educação e Cultura. Os critérios escolhidos foram atividades propostas, aspectos gráficos e visuais e contextualização. Conforme os critérios de avaliação, o livro que mais se destacou foi Machado e MORTIMER (2013), pois trazem inovações que despertam o interesse do estudante na introdução da química.

INTRODUÇÃO

O livro didático é um importante recurso para o acesso à educação e ao desenvolvimento da aprendizagem, faz parte da tradição escolar e ainda é uma ferramenta para o professor acompanhar as dinâmicas em sala de aula.

Os livros didáticos permitem que a criança, muito mais cedo que seus antepassados, participe do legado cultural da humanidade, assimile certos conceitos fundamentais nos diversos campos de conhecimento e de ação e se prepare melhor para futuros estudos (PFROMM, DIB e ROSAMILHA, 1974, p. 30).

No entanto, este recurso é fortemente criticado como um instrumento de ensino tradicional e ultrapassado, questões como deficiência de conteúdo, erros conceituais, indução ao erro e até mesmo a utilização inadequada do livro, faz com que ele não cumpra sua função de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Carneiro *et al.* (2005) em seu artigo “Livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vivenciada” apresentam que:

Apesar dos avanços tecnológicos e da enorme variedade de materiais curriculares, atualmente disponíveis no mercado, o livro didático, LD, continua sendo o recurso mais utilizado no ensino de ciências. Essa centralidade lhe confere estatuto e funções privilegiadas na medida em que é através dele que o professor organiza, desenvolve e avalia seu trabalho pedagógico de sala de aula (CARNEIRO *et al.* 2005, p. 2).

E então pode se questionar sobre a importância do preparo do professor no momento da escolha. Quais critérios norteiam a escolha do Livro didático pelo professor da Escola Básica?

O Ministério da Educação e Cultura (MEC) definiu alguns critérios a serem avaliados por professores na escolha dos livros, sendo excluídos pelo MEC aqueles que veicularem preconceitos e qualquer outra forma de discriminação; fazer doutrinação religiosa; utilizar o material escolar como veículo de publicidade e difusão de marcas. Através dessas medidas, os livros que chegam aos professores para avaliação possuem um nível mínimo de qualidade assegurado pelo MEC, e o professor é livre para optar por aquele que mais se adequa à realidade da escola e dos estudantes.

Considerando o importante papel que o livro didático (LD) pode desempenhar no processo educativo, o presente trabalho é resultado de um estudo inicial, realizado por acadêmicas do Curso de Licenciatura em Química do Instituto



Federal Catarinense – Câmpus Araquari. As acadêmicas se reúnem todas as sextas-feiras para estudar e discutir aspectos relacionados com o Ensino de Química, e em um desses momentos foi escolhido o livro didático como tema de estudo.

O objetivo principal deste trabalho foi analisar a introdução da química em três livros didáticos (Machado e Mortimer, 2013; Fonseca, 2013; Peruzzo e Canto, 2009); considerando o primeiro contato como fator decisório para despertar o interesse dos estudantes pela química.

A escolha dos livros foi pautada na utilização dos professores e na concepção de ensino de química apresentada na obra. A análise dos LDs escolhidos teve três critérios principais: o contexto envolvendo o cotidiano, imagens e figuras e atividades propostas. Ainda será considerado os aspectos que diferenciam a proposta de cada autor.

Santos (2006) em sua dissertação intitulada: Critérios para avaliação de livros didáticos de química para o ensino médio, afirma que normalmente os professores não se sentem bem preparados e orientados para a função da escolha do livro didático. Explicita ainda que,

a maior parte deles, “89,4%, optam por livros considerados tradicionais (bastante semelhante em sua essência, com uma abordagem didática padronizada e normalmente há muitos anos no mercado editorial), esses livros, quando analisados sistematicamente não atendem plenamente os critérios de escolha dos livros didáticos de química (SANTOS, 2006, p. 102).

A partir dos pressupostos apresentados até aqui, percebe-se que há necessidade de instrumentalizar o professor da Escola Básica para a escolha do Livro Didático, considerando a realidade onde a escola está inserida e a concepção de ciência que permeia os seus saberes e fazeres.

Sendo assim a formação inicial é de suma importância, pois é neste espaço que se desenvolve e se discute a educação, no caso do Curso de Licenciatura em Química, o Ensino de Química deve ser problematizado, oferecendo subsídios para pensar sobre: concepção de ciência, contextualização dos conteúdos, metodologias e estratégias de ensino, modelos e teorias, enfim os saberes docentes relacionados com seus fazeres.

METODOLOGIA

Na análise dos LDs buscou-se como fundamentação teórica documentos que continham critérios importantes para o estudo de livros didáticos de química para o Ensino Médio, como artigos científicos e documentos governamentais, entre outros. Os critérios escolhidos para análise foram: contexto, aspectos gráficos e visuais e atividades propostas, destacando suas principais características.

Os itens escolhidos baseiam-se no Guia de avaliação do MEC, publicado no site do Ministério da Educação e Cultura e os critérios para analisar estes itens foram selecionados com base no trabalho de Santos (2006).

Os livros analisados nesta pesquisa foram: CANTO, Eduardo Leite, PERUZZO, Francisco Miragaia. Química na abordagem do cotidiano. 5. Ed. – São Paulo: Moderna, 2009; FONSECA, Martha Reis Marques. Química. 1.ed. – São Paulo: Ática, 2013; MACHADO, Andréa Horta, MORTIMER, Eduardo Fleury. Química: ensino médio. 2. Ed. – São Paulo: Scipione, 2013 e sua escolha foi baseada na utilização dos professores e a concepção de ensino de química apresentada na obra.

O primeiro critério relaciona-se com o contexto (textos informativos e conceituais). Nesta análise serão observados conceitos teóricos, históricos, interdisciplinaridade e a relação da química com o dia a dia do estudante. Os critérios de avaliação do contexto estão descritos no quadro 1.



Quadro 1 - Critérios de avaliação dos aspectos contextuais conforme Santos (2006)

Aspectos contextuais
1.1. Valoriza a evolução das ideias para construção dos conhecimentos químicos.
1.2. A linguagem do texto é clara e concisa.
1.3. A linguagem favorece a compreensão dos conceitos científicos apresentados.
1.4. Explica as inter-relações com as outras áreas do conhecimento.

Fonte: dos autores.

O segundo critério utilizado é pautado nos aspectos visuais e gráficos. Ao analisar este aspecto será verificada a legibilidade, se estão relacionadas com o texto, se contribuem para a apropriação do conhecimento, a quantidade utilizada, o uso de analogias, ilustrações e legendas.

Segue abaixo os critérios de análise para estes aspectos, que foram selecionados com base no trabalho de Santos (2006).

Quadro 2 - Critérios de avaliação dos aspectos visuais e gráficos conforme Santos (2006)

2. Aspectos visuais - Ilustrações (fotografias, esquemas, imagens, gráficos, mapas, etc)
2.1. As ilustrações apresentam tamanho e resolução adequados.
2.2. As ilustrações são inseridas nas páginas de modo a valorizar o texto (diagramação).
2.3. Há um equilíbrio entre a quantidade de ilustrações e o texto.
2.4. As ilustrações respeitam as diferentes etnias, gêneros, classes sociais, evitando criar estereótipos e preconceitos.
2.5. As ilustrações apresentam legenda, créditos ou fonte de referência que favoreçam a compreensão do texto.

Fonte: dos autores.

Como terceiro critério analisado estão as atividades propostas, sendo verificados os seguintes aspectos: a presença de experimentos nos livros, segurança das atividades práticas, aplicabilidade dentro e fora da sala de aula, relação com o conteúdo, questões relacionadas aos experimentos.

Quadro 3 - Critérios de avaliação das atividades propostas conforme Santos (2006)

3. Atividades propostas
3.1. Enfocam o trabalho cooperativo
3.2. Evitam a formação de conceitos equivocados
3.3. Podem ser facilmente realizadas com base nas orientações do roteiro.
3.4. Utiliza dos conhecimentos prévios que o estudante tem sobre o assunto
3.5. Proporciona ao estudante estabelecer uma relação lógica do assunto aprendido em sala de aula com o seu cotidiano
3.6. Estimula o debate e o senso crítico.

Fonte: dos autores.



Na escolha de livros didáticos, conforme Santos (2006), o professor atribui um peso para cada grupo de critérios, considerando a possibilidade e a realidade dos estudantes e da escola.

O avaliador, de acordo com a realidade dos alunos e como projeto político pedagógico da escola, deve mensurar o nível de importância que cada conjunto de critérios que será analisado. Ou seja, definir, a partir de sua realidade, o que é mais importante de ser considerado no momento de escolha do LDQ (SANTOS, 2006, p. 220).

No entanto, em nosso estudo não será atribuído um peso, pois não estamos escolhendo um livro para uso em sala de aula e sim analisando as abordagens apresentadas na introdução da química, considerando esta análise um estudo inicial.

Após as análises dos critérios acima serão comparados os pontos positivos e negativos, utilizando o método comparativo para destacar a melhor opção da introdução da química.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise da introdução da química nos três livros selecionados, nota-se que existem diferenças em alguns aspectos que caracterizam a concepção do ensino e aprendizagem de cada autor. Considerando os aspectos contextuais apresentados no quadro 1, Machado e Mortimer (2013) atenderam plenamente a este critério, pois no capítulo analisado o livro traz uma evolução do estudo da química de uma forma dinâmica, apresentando diversas comparações com o cotidiano do estudante.

Peruzzo e Canto (2009) atende este requisito, pois aborda questões históricas em várias partes de seus textos e traz assuntos como a antiguidade desde a prática da alquimia, mas a abordagem apresentada pelos autores privilegia uma historiografia tradicional. Neste mesmo critério Fonseca (2013) aborda sucintamente os aspectos históricos, mas não explica claramente alguns temas, somente apresenta uma visão geral.

Nos itens 1.2 e 1.3 do quadro 1, os três autores se destacaram, pois contém em seus textos uma linguagem clara e concisa, adequada ao entendimento do estudante, favorecendo a compreensão dos conceitos científicos apresentados. Ao analisar o último critério dos aspectos contextuais todos os autores satisfazem este item, pois mostra a relação da química com as outras áreas do conhecimento.

Machado e Mortimer (2013) destacam em sua abordagem versos da música do Renato Russo, destacando a frase “e eu odeio química, química, química!”, comparando aos sentimentos de muitos estudantes do ensino fundamental e médio. Já Peruzzo e Canto (2009) mostraram de uma forma dinâmica na abertura do capítulo que a química está inserida em várias situações do nosso cotidiano, relacionando com a biologia, medicina, nutrição e tecnologia, mas não os problematizam, utilizando somente como exemplos de integração das áreas.

Ao analisar os aspectos visuais, os três livros continham ilustrações que apresentaram tamanho e resolução adequados, sendo muito bem avaliados neste item 2.1.

No item 2.2 Machado e Mortimer (2013) em todas suas imagens inseridas nas páginas valorizaram o texto, facilitando a compreensão do estudante. No livro de Peruzzo e Canto (2009), uma das imagens avaliadas não aborda o assunto principal do texto dificultando assim o entendimento do conteúdo. A imagem é de um homem com um computador, relacionando a química com a informática, enquanto o texto principal aborda a química do pão.

Em uma das figuras contidas no livro de Fonseca (2013, p. 13), não foi possível entender o objetivo da imagem, pois ela não passou uma informação clara. O texto aborda a química verde e a imagem (figura 1) apresentada não explicita claramente esta ideia.



Figura 1 - Imagem retirado do livro de Fonseca (2013, p. 13)



Fonte: Fonseca (2013, p. 13)

No item 2.3 todos os livros analisados apresentaram em suas imagens diferentes etnias, gêneros, classes sociais e trabalhadoras, evitando criar qualquer tipo de estereótipos ou preconceitos.

Analisando o item 2.4 Machado e Mortimer (2013) e Peruzzo e Canto (2009) mostram em suas imagens legendas, créditos ou fontes de referência que favoreceram a compreensão do texto. Neste mesmo item, Fonseca (2013) não atendeu este critério, pois as legendas apresentadas nas imagens eram bastante sucintas e não favoreceram a compreensão do texto, exemplo disso é uma imagem de um grupo de adolescentes, onde a legenda diz: “Adolescentes” (Fonseca 2013, p.11).

Ao analisar as atividades propostas, Machado e Mortimer (2013) se destacaram no critério de avaliação do trabalho cooperativo, pois o mesmo propõe trabalhos e atividades de pesquisa em grupo. Já os livros Peruzzo e Canto (2009) e Fonseca (2013), não propõem nenhuma atividade cooperativa, deixando de interagir com o estudante.

No item 3.2 que avalia a formação dos conceitos equivocados, Machado e Mortimer (2013), fazem proposta da atividade na forma de pesquisa e perguntas relacionadas a química, indicando sites de internet mais apropriados para a pesquisa. No livro de Fonseca (2013) a proposta de atividade foi analisar algumas imagens, no entanto elas não estavam claras, podendo gerar dificuldade no entendimento do assunto. Os autores Peruzzo e Canto (2009) fazem questionamentos para os estudantes pensarem e logo em seguida introduz de uma forma breve os assuntos da atividade proposta.

No critério que avalia o roteiro das atividades, somente o livro de Machado e Mortimer (2013) se destacou, pois, ele propõe atividades indicando o passo a passo da elaboração (pense, pesquise e apresente). Os livros de Peruzzo e Canto (2009) e Fonseca (2013), não trazem atividades que o estudante siga algum roteiro. No item 3.4 e 3.5, os três livros didáticos se destacaram, pois, os autores fazem questionamentos aos estudantes sobre a química e onde ela está inserida em seu cotidiano. Na análise do item 3.5 Peruzzo e Canto (2009) e Fonseca (2013), apresentam em suas atividades propostas que estimulam o senso crítico, mas não o debate em sala de aula, enquanto Machado e Mortimer (2013) trazem em seu livro atividades que desenvolvem o senso crítico e o debate com os colegas através de apresentações.

Conforme a percepção das Licenciandas e os critérios avaliados, Machado e Mortimer (2013) foi o mais inovador, destacando em suas atividades propostas que estimulam o senso crítico e despertam o interesse do estudante, antes mesmo de explicar o conteúdo. Alguns itens não foram analisados, mas contribuem para a caracterização do livro, como por exemplo: no final do capítulo sugere buscas em sites para ampliar os conhecimentos, relaciona frequentemente a química com o cotidiano favorecendo o diálogo.

No livro de Peruzzo e Canto (2009), o que se destaca é que ele relaciona a linguagem da química com outras áreas, como por exemplo, a matemática, as leis de trânsito, a informática e entre outros. O livro se destaca também, por trazer no começo de cada assunto os objetivos que pretende alcançar. Em seus textos explica o desenvolvimento da química desde a antiguidade, utilizando uma linguagem clara e objetiva; entretanto, seus textos são longos e trazem muitas informações, que pode gerar um desinteresse do estudante.

Fonseca (2013) em seu contexto explora bem a relação da química com o cotidiano, seus textos possuem uma linguagem clara e de fácil entendimento. No entanto, a autora não propôs nenhuma atividade interativa, somente duas páginas de exercícios no fim do capítulo, favorecendo o desinteresse desde o início do estudo da química.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise dos três livros didáticos pode-se perceber que eles possuem um grande potencial para serem utilizados como instrumento de apoio ao professor em sala de aula. Cada livro possui uma característica que representa a concepção de ciência, de ensino e de aprendizagem de seus autores, influenciando a escolha por parte dos professores.

Os autores que mais se destacaram foram Machado e Mortimer (2013), seu livro é considerado mais moderno, estimula a capacidade de pensar, valorizando os conhecimentos prévios dos estudantes e por estes motivos é mais indicado para dar início ao estudo da ciência química. Peruzzo e Canto (2009), utilizam uma linguagem mais atual, sua edição gráfica é bastante moderna, porém a metodologia de ensino ainda é bastante tradicional. Fonseca (2013) traz uma abordagem mais tradicional, desperta menos interesse dos estudantes e por isso é menos indicado para trabalhar com a introdução da química.

Como acadêmicas do Curso de Licenciatura em Química, percebemos a importância da leitura e da análise dos livros didáticos, tendo em vista que a sua escolha e utilização está diretamente relacionada à concepção de ciência e de metodologia de ensino que se pretende adotar.

REFERÊNCIAS

ABRALE. **Avaliação de Livros Didáticos de Ciências: Compromisso com o quê?** Notícias da ABRALE. Disponível <<http://www.abrale.com.br>>. Acessado em: 10 de julho de 2015.

CARNEIRO, Maria Helena da Silva, SANTOS, Wildson P. MÓL, Gerson. **O livro didático inovador e professores: uma tensão a ser vencida.** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências. V. 07, n. 02, p. 1 – 13, 2005.

CANTO, Eduardo Leite, PERUZZO, Francisco Miragaia. **Química na abordagem do cotidiano.** 5. Ed. – São Paulo: Moderna, 2009

FNDE. **Guia PNLD de 2012- Ensino Médio.** Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/guias-do-pnld/item/2988-guia-pnld-2012-ensino-m%C3%A9dio>>. Acessado em: 11 de julho de 2015.

FONSECA, Martha Reis Marques. **Química.** 1.ed. – São Paulo: Ática, 2013.

MACHADO, Andréa Horta, MORTIMER, Eduardo Fleury. **Química: ensino médio.** 2. Ed. – São Paulo: Scipione, 2013;

O papel do livro didático. Disponível em: <http://www.todospelaeducacao.org.br/educacao-na-midia/indice/26006/opiniao-o-papel-do-livro-didatico/>>. Acessado em: 10 de agosto de 2015.

PARANARI, A S. Renata. **Análise de atividades experimentais em livros didáticos de ciências.** Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/2075_1213>. Acesso em: 20 de julho de 2015.

PFROMM NETO, S; DIB, C; ROSAMILHA, N. **Livro na educação.** Rio de Janeiro: Primor, 1974. 256 p.

SANTOS. O. M. Sandra. **Critérios para avaliação de livro didático de química para o ensino médio.** Disponível em: <http://bdtd.bce.unb.br/tesdesimplificado/tde_arquivos/64/TDE-2007-05-24T093951Z-1076/Publico/Sandra%20Maria%20de%20Oliveira%20Santos.pdf>. Acessado em: 01 de agosto de 2015.



DESCARTE DE ÓLEO VEGETAL EM CANTINAS E COZINHAS DE ESCOLAS DO MUNICÍPIO DE ARAQUARI: UM OLHAR SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Jonathan Malone Vieira (IC)¹

Uelson João Martinho (IC)²

Roselaine Vieira Sônego (PQ)³

Cléder Alexandre Somensi (PQ)⁴

Palavras-Chave: Óleo de Cozinha, Meio Ambiente, Educação Ambiental.

Área Temática: Ensino-aprendizagem EAP.

Resumo: Araquari está em uma área rica em manguezais e rios, a preocupação com o destino de rejeitos é muito importante para o desenvolvimento da educação ambiental da região. Um dos contaminantes é o óleo de cozinha, que descartado, inadequadamente, em pias e ralos, chegam ao meio ambiente provocando graves danos aos ecossistemas hídricos, além de provocar impermeabilização do solo. O presente trabalho trata-se de um estudo exploratório qualitativo que objetivou descobrir o destino final do óleo utilizado em cantinas e cozinhas de algumas escolas da cidade de Araquari localizada no norte catarinense, visando a levar os licenciandos em química uma aprendizagem por meio da pesquisa sobre a temática ambiental e de suas possibilidades para projetos interdisciplinares. Como procedimento de levantamento de dados foi utilizado questionário estruturado com unidades de análise pré-definidas. O estudo revelou que há emergência em tratar a temática no âmbito escolar de modo integrado com gestores escolares, cantinas e cozinhas, empresas e prefeitura e dada a importância da temática surge uma ótima oportunidade para professores de ciências, biologia e química trabalharem temáticas de suas disciplinas utilizando-se da interdisciplinaridade para mobilizar a conscientização sobre o meio ambiente.

INTRODUÇÃO

Durante os últimos anos os problemas de contaminação do meio ambiente têm tomado proporções alarmantes, um dos mais perigosos contaminantes é o óleo de cozinha, que descartado, inadequadamente, em pias e ralos, chegam ao meio ambiente provocando graves danos aos ecossistemas hídricos, além de provocar impermeabilização do solo e acaba por se depositar nas galerias de esgoto ocasionando enchentes, gerando transtornos que atingem toda a sociedade (NOGUEIRA & BEBER, 2009).

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Óleos Vegetais (ABIOVE, 2011) e projeções do agronegócio brasileiro, feitas pelo Ministério da Agricultura a produção de óleo de cozinha em 2012 foi de aproximadamente 7.162 mil toneladas (BRASIL, 2012). Do total utilizado no Brasil, apenas 2,5% é reaproveitado e recolocado na cadeia produtiva (BRASIL, 2012). Existem quatro destinos para os óleos e gorduras usados: esgotos, solo, aterros sanitários e corpos hídricos. Todos estes fins são indevidos, mesmo o aterro sanitário, pois o óleo em contato com o solo provoca vários danos ao local de depósito, ao solo e em corpos lacustres das proximidades.

Pelo fato do óleo ser insolúvel e menos denso que a água, dificulta a troca de gases entre a água e a atmosfera, causando problemas para a vida aquática, pois o óleo depositado sobre a superfície dificulta entrada da luz solar provocando a morte do plâncton e conseqüentemente a morte dos peixes e plantas como afirma (Kubitza, 2003).

1 Acadêmico do curso de Licenciatura em Química – Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari. E-mail: jonathanmalonevieira@hotmail.com

2 Acadêmico do curso de Licenciatura em Química – Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari. E-mail: uelson.flucor@hotmail.com

3 Mestre em Educação, Docente do Curso de Licenciatura em Química - Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari. Orientadora do projeto. E-mail: roselaine.sonego@ifc-araquari.edu.br

4 Doutor em Ciência e Tecnologia Ambiental, Docente do Curso de Licenciatura em Química – Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari. Co-orientador do projeto. E-mail: cleder.alexandre@ifc-araquari.edu.br



Por exemplo, em uma Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), o tratamento dos efluentes contaminados com óleo de cozinha chega a ser 34% mais dispendiosa, de acordo com a Companhia Catarinense de Águas e Saneamento (CASAN, 2015) o óleo de cozinha quando jogado indevidamente em pias e vasos sanitários acaba por juntar-se a resíduos inadequadamente descartados (plásticos, látex, cabelos, absorventes) provocando massas duras que acabam por entupir os canos e ocasionar gastos altos para resolver o entupimento. Outro problema apresentado pela CASAN é que o óleo de cozinha usado não pode ser disposto para a coleta pública, pois não são resíduos sólidos, e, por isso, sua destinação não é de responsabilidade das prefeituras, mas elas devem preservar o meio ambiente de seus respectivos municípios.

Alguns municípios como Araquari, já instituíram leis municipais específicas regularizando o destino correto do óleo de cozinha. Conforme a Lei nº. 14.262/07 de Araquari é proibido o lançamento de óleo comestível servido, utilizado na preparação de alimentos, no meio ambiente.

Sabendo que o mesmo é um resíduo altamente poluente e necessita de um tratamento especial, e percebendo que muitos cidadãos desconhecem as leis e os devidos descartes que o óleo deve ter, estudantes do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense – Câmpus Araquari desenvolveram uma pesquisa interdisciplinar nas disciplinas de Políticas Educacionais e Química Ambiental que possibilitou a compreensão de como realizar pesquisas interdisciplinares.

Foram escolhidas algumas escolas do Município de Araquari como campo de pesquisa para levantar dados sobre o descarte de óleo de cozinha e demais resíduos produzidos nas cozinhas e cantinas. Assim, os licenciandos em Química, por meio da pesquisa de campo, como estratégia do processo ensino-aprendizagem, puderam aprender sobre seu espaço de atuação. Ou seja, ao mesmo tempo, que desenvolveram habilidades para realizar uma pesquisa interdisciplinar, tiveram que desenvolver uma percepção sobre seu espaço de atuação numa perspectiva das possibilidades de desenvolvimento de projetos interdisciplinares, com olhar para além do espaço escolar, envolvendo aspectos contextuais regionais de seu entorno.

O primeiro fato que captou a atenção dos licenciandos foi a existência de certa relutância das escolas em responder aos questionários, sendo que duas escolas se recusaram a responder, e três escolas, depois de algum tempo da solicitação de pesquisa, aceitaram participar de forma livre consentida, desvelando-se aos licenciandos como importante foco de análise.

METODOLOGIA

Após a verificação da falta de pesquisa em Araquari em relação ao descarte de óleo de cozinha e demais dejetos produzidos em cantinas e cozinhas escolares delineou-se a temática, sendo aplicado questionário em três escolas da cidade, cada escola em uma esfera diferente: uma escola estadual de uma região mais rural, uma escola municipal de uma área mais desenvolvida da cidade e uma escola federal que comporta alunos de várias cidades vizinhas.

Este trabalho trata-se de uma pesquisa qualitativa que, apesar de usar alguns dados quantitativos, focou a análise qualitativa das respostas obtidas. É um estudo exploratório, inicial, que objetivou levantar aspectos para futuras investigações nesses espaços escolares e, outros, que possibilitem desenhar a realidade da temática no ambiente escolar regional, visando levar os licenciandos em química uma aprendizagem por meio da pesquisa sobre a temática ambiental e de suas possibilidades para projetos interdisciplinares. Já que, autores como Santos (2012, *in* ANDRÉ, org. 2012) apontam que o desafio da formação inicial esteja em possibilitar o desenvolvimento de se fazer pesquisas como parte integrante da realidade docente no ensino básico. Assim, entendemos que uma das habilidades que se requer de um professor é ensinar pela pesquisa, que emerge das necessidades da realidade onde ele está inserido, e, para tanto, a presente pesquisa seguiu esse princípio da aprendizagem pela pesquisa na formação dos licenciandos em Química.

Como procedimento de coleta de informações foi usado questionário com quinze (15) questões e seis (6) unidades temáticas que avaliaram respectivamente:

- Os tipos de lixo produzidos, focalizando o óleo de cozinha e produtos de limpeza utilizados;
- A quantificação da geração de óleo de cozinha, conseqüentemente quantificando o número de frituras realizadas por semana e o número de vezes de reaproveitamento do óleo;
- A observação da existência de infraestruturas como coleta seletiva de lixo e tratamento de esgoto;



- A percepção do entrevistado em relação ao descarte dos resíduos das cozinhas e cantinas;
- A prática do descarte de óleo;
- A observação do nível de satisfação do entrevistado quanto ao descarte dos referidos óleos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Realizada a análise dos questionários aplicados nas três escolas, os dados obtidos mostraram que os entrevistados eram do sexo feminino com idade entre 30 a 40 anos. Um fato importante na pesquisa foi que somente uma escola permitiu que a merendeira respondesse às questões, as outras foram respondidas pela direção e chefia.

Foram apresentadas as temáticas de cada questão sendo a primeira, sobre a quantidade de óleo produzido por semana. Este item teve variação das respostas, pois a primeira escola tinha mais de mil e trezentos alunos tendo produzido por semana (28 litros) de óleo, já a segunda escola, com trezentos alunos produziu (3 litros), justificando a ilegalidade por oferecer frituras somente duas vezes por semana, e, a última escola, com quinhentos alunos teve uma produção semanal de (8 litros) de óleo.

Essa primeira questão demonstra a relação da quantidade de alunos com a produção de óleo, demonstrando assim uma proporcionalidade do número de alimentos fritos. As escolas (A e B) com menor número de estudantes - com idades que variam de 6 a 17 anos - tem o consumo de frituras menor, demonstrando assim um nível de preocupação com a alimentação das crianças. Já a escola (C) com alunos de maior idade, tem maior consumo de frituras.

Outro fator importante foi o da lei estadual 12.061, de 18 de dezembro de 2001, que proíbe a comercialização, nas lanchonetes de todas as escolas de ensino básico do estado de Santa Catarina, de bebidas com quaisquer teores alcoólicos, balas, pirulitos e gomas de mascar, refrigerantes e sucos artificiais, salgadinhos industrializados, salgados fritos e pipocas industrializadas. As escolas (A, B) entendem que estão cumprindo a legalidade já que os produtos oferecidos aos estudantes são gratuitos, não configurando venda e infração legal. Já a Escola (C) ocorre comercialização, mas, também, percebe que cumpre a legalidade talvez pela falta de esclarecimento de que o Ensino Médio também faz parte da Educação Básica prevista na lei. Isso evidencia que o entendimento das escolas (A, B, C) se pauta em cumprimento da lei artigo 2º, que prevê proibição da comercialização de frituras no ensino básico, mas não de sua intencionalidade que objetiva a saúde dos estudantes previsto no artigo 1º.

Art. 1º Os serviços de lanches e bebidas nas unidades educacionais públicas e privadas que atendam a educação básica, localizadas no Estado de Santa Catarina, deverão **obedecer a padrões de qualidade nutricional e de vida indispensáveis à saúde dos alunos**. (Lei 12.060.061). (Grifo nosso).

Outro aspecto observado foi à quantidade de vezes em que o óleo foi reutilizado. Conforme estudos da Universidade de Brasília (Ghesti, 2003), o óleo está bom para consumo até o sexto dia de uso e, também, se deve mantê-lo aquecido por maior tempo possível. Observando sob este prisma, as três escolas estavam com o descarte dentro de parâmetros estudados, variando o descarte entre 1 a 4 vezes por semana, sendo que o tempo de utilização de cada carga de óleo foi de aproximadamente de 8 a 16 horas de uso, considerando que as cantinas e cozinhas funcionam por volta de 8 horas por dias e acontece o descarte de 1 a 4 vezes por semana.

Outro fator, pesquisado foi a observação da hora de troca do óleo, pois conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA (2015), o óleo deve ser descartado quando se observar: a) formação de espuma e fumaça durante a fritura; b) escurecimento intenso da coloração do óleo e do alimento; c) percepção de odor e sabor não característicos. Cabe lembrar que o aspecto da fumaça é diferente do vapor naturalmente liberado. As respostas dos entrevistados, neste quesito de análise, não fugiram das explicações da ANVISA (2015) demonstrando conhecimento empírico de que, quando detritos começam a se formar no fundo da fritadeira, está na hora de trocar o óleo.

Seguindo as demais unidades de análise sobre a existência de empresas que coletavam o óleo para descarte, foi observado que na região não há empresas coletoras deste resíduo, observou-se, também, que na maioria das escolas existe a coleta seletiva de lixo, mas conforme a CASAN (2015) a prefeitura não deixa a empresa captar o óleo, porque não é considerado resíduo sólido, assim, acaba por gerar um problema para as escolas, no descarte de seus resíduos.

O fator resistência por parte dos participantes, encontrado durante a pesquisa, tanto em termos de adesão, como da permissão para que outras pessoas envolvidas (que trabalham nas cozinhas e cantinas) respondessem as questões,



pode apontar que houve insegurança dos participantes em termos de conhecimento, ou falta dele, quanto à legalidade das políticas que regem a temática. Ou, ainda, por não perceberem políticas públicas que os conduza para ações otimizadas ao descarte de óleo e de produtos de limpeza, utilizados no espaço escolar.

Os pontos de destaque observados neste estudo foram: a) nenhuma das escolas pesquisadas tem tratamento de esgoto no bairro em que estão inseridas, b) nenhuma das três escolas possui algum tipo de projeto relacionado ao descarte e reutilização de óleo vegetal, o que indicando ótima oportunidade para professores de ciências, biologia e química trabalharem temáticas de suas disciplinas e desenvolverem projetos com os alunos e junto à comunidade; c) há fragilidade do município em relação a óleo de cozinha usado, pois a prefeitura não dispõe de projetos integrados à comunidade e à escola.

Diante deste cenário, entendemos que haja área de atuação para os licenciandos em química em promover intencionalmente espaços para formação dos atores do universo escolar, que estão direta e indiretamente envolvidos na responsabilidade de educação socioambiental. Podem assim, criar ambientes dentro das escolas, que se caracterizem pela liberdade de troca de informações, de dúvidas e, de possíveis ações otimizadas e, que possam emergir em cada escola, em cada prefeitura, em cada família, que desenham sua cultura regional.

Considerar as condições materiais e sociais que impactam o processo ensino-aprendizagem tem sido a preocupação de teóricos com o Lahire (1997), que discute tais condições a partir de pesquisas realizadas no âmbito extraescolar das condições reais dos estudantes, o que a nosso ver, precisam ser mais intensificadas no contexto educacional brasileiro. Nessa perspectiva, os resultados apontados por esta pesquisa, precisam de continuidade pesquisa para maior aprofundamento das questões envolvidas que levam, por exemplo, a comportamentos de resistência do desvelamento das ações praticadas no cotidiano escolar, como do tema descarte de óleo.

Além disso, há que se pensar em reflexões sobre as condições docentes, de seus “saberes profissionais” (TARDIF, 2000), sobre sua formação para educação ambiental, incluindo a sua própria apropriação conceitual, bem como de seus aprendizes. Como Rego (2003) discute que no paradigma Vygotskyano a escola precisa:

Promover o desenvolvimento intelectual da [...] buscando superar a dificuldade de abstração do pensamento cotidiano quanto ao caráter inicialmente verbalista que os conceitos científicos têm para o aprendiz. [...] As atividades educativas na escola, [...] são sistemáticas, têm uma intencionalidade deliberada e um compromisso explícito (legitimado historicamente) em tornar acessível o conhecimento formalmente organizado. Em tal contexto, as crianças e jovens são desafiados a entender as bases dos sistemas de concepções científicas e a tomar consciência de seus próprios processos mentais. Ao interagir com esses conhecimentos, o ser humano se transforma (2003).

Isto é, dos estudantes da Licenciatura em Química, e dos professores já em exercício, é requerida a tarefa de conduzir o processo ensino-aprendizagem para desenvolvimento de suas funções psicológicas superiores (FPS): “controle consciente do comportamento; capacidade de planejamento, atenção e lembrança voluntária; memorização ativa; pensamento abstrato; raciocínio dedutivo; imaginação”. Para tanto, também precisam desenvolver suas próprias FPS, já que o ensino “verbalista e as práticas espontaneístas, que abdicam de seu papel de intervir no processo de apropriação de conhecimento por parte de crianças e adolescentes, são [...] infrutíferos e inadequados” (REGO, 2003, p. 26).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois de feita a análise das informações obtidas sobre o descarte de óleo de cozinha, nosso olhar é de que haja pouco entendimento nos espaços escolares sobre os aspectos legais no que concerne à legislação específica, bem como dos aspectos da educação socioambiental. Isso revela a emergência de ações integradas entre a gestão escolar, cantinas, as empresas e a prefeitura.

No entorno, um exemplo de ação municipal relacionado à reutilização de óleo ocorre em São Francisco do Sul, cidade vizinha, que conta com um projeto de educação ambiental nas escolas incluindo a reutilização de óleos.

Outro aspecto importante foi que todas as três escolas entrevistadas demonstraram estarem satisfeitas com o destino de seus rejeitos de óleos, pois elas afirmaram que os óleos usados eram doados para a fabricação de sabão e geração de renda dos receptores.



Conforme a prefeitura de São Francisco do Sul, em nota em seu site, a conscientização deve começar primeiro nas escolas, e esta deve propagar à comunidade. Assim, o IFC - Araquari, especificamente o curso de Licenciatura em Química, pode ser um articulador entre os dois municípios para desenvolver um projeto similar em Araquari.

Como foi somente três escolas trabalhadas, para se ter uma visão mais consubstanciada, o trabalho necessitada de continuidade junto à comunidade escolar do Município para se obter dados mais aprofundados e um desenho regional da problemática em questão.

Quanto ao processo ensino aprendizagem, nosso entendimento é de que a formação do licenciando em Química, quando possibilita a interdisciplinaridade pela pesquisa, facilita uma aprendizagem mais significativa, que faça maior sentido. Já que estudar legislação educacional na disciplina de Políticas Educacionais e legislação ambiental na disciplina de Química Ambiental, dentro da realidade escolar e de seu contexto político e social, articulando-os aos conhecimentos e subsídios teóricos que as disciplinas oferecem, mobilizam a formação de uma identidade docente que desperta o compromisso social que lhe cabe.

Por outro lado, pensar em possibilidades de futuros projetos interdisciplinares que emergem do contexto da realidade escolar, provoca os quereres de um exercício profissional, que também, perceba a possibilidade de envolver os estudantes do ensino básico e todos os atores escolares, na autoria de emancipação de suas condições limitantes, quer seja de ordem material ou social, uma vez que o ensino pela pesquisa e a interdisciplinaridade mobilizam as funções psicológicas superiores.

REFERÊNCIAS

SANTOS, LUCÍOLA, L. C. P. Dilemas e perspectivas na relação entre ensino e pesquisa. IN: ANDRÉ, M. . **O papel da pesquisa na formação prática dos professores**. 12 ed. Campinas, SP: Papirus, 2012

ANVISA, **Informe Técnico nº 11, de 5 de outubro de 2004** Disponível em : < http://www.anvisa.gov.br/alimentos/informes/11_051004.htm. Acesso em: 19/ 05/2015

Associação Brasileira das Indústrias de óleos vegetais (ABIOVE), disponível em: < <http://www.abiove.org.br/site/index>. Acesso em: 01/06/2015.

BRASIL. Dispõe sobre as condições para a proteção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências referentes à venda de derivados de soja. Brasília, 2012. CASAN. Disponível em: <http://www.casan.com.br/noticia/index/url/casan-reforca-orientacoes-para-uso-adequado-da-rede>. Acessado em 25/ 05/ 2015

Ghesti, Fernanda. **Educação Ambiental e a Reciclagem de Óleo de Cozinha**. Universidade Federal de Brasília 2003. Disponível em http://www.fecilcam.br/nupem/anais_vi_epct/PDF/engenharias/01.pdf. Acesso em 25/ 05/ 2015.

KUBITZA, Fernando. Qualidade da água em estuários - Cultivo para estuários e viveiros litorâneos. **Panorama da aquicultura**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 88, p. 14-18, 2005.

LAHIRE, Bernard. **Sucesso escolar nos meios populares**: as razões do improvável. Tradução: Ramon Américo Vasques & Sonia Goldfeder. São Paulo: Ática, 1997.

NOGUEIRA, Gabriela e BEBER, Josué. **Proposta de metodologia para o gerenciamento de óleo vegetal residual oriundo de frituras**. Tese de Mestrado em Bioenergia. Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Irati. 2009.

Prefeitura de São Francisco do Sul, Disponível em: < <http://www.saofranciscodosul.sc.gov.br/noticia/> acessado em 25/05/2015.

REGO, Teresa Cristina. **Memórias de escola: cultura escolar e constituição das singularidades**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2003.

Santa Catarina, **lei estadual 12.061**, de 18 de dezembro de 2001.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários. Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**. n. 13 Jan/Fev/Mar/Abr, 2000.



A CONTEXTUALIZAÇÃO ATRAVÉS DE TEMAS NAS PROVAS DO ENEM DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS NOS ANOS DE 2009 A 2013

Julia Eisenhardt de Mello (IC)¹

Renata Hernandez Lindemann (PQ)²

Márcia Von Frühauf Firme (PQ)³

Palavras-chave: Tema. Contextualização. ENEM.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: o exame nacional do ensino médio (enem) tem por objetivo a avaliação da qualidade do ensino médio. Essa avaliação nacional tem sido utilizada como forma de seleção dos estudantes para ingresso nas instituições de ensino superior. Além disso, o enem também pode ser utilizado para a conclusão do ensino médio dos alunos que não concluíram esta etapa da escolaridade. A presente pesquisa buscou identificar os temas abordados nas questões de química na área de ciências da natureza e suas tecnologias e sua contribuição para a contextualização das questões do exame e para a abordagem em sala de aula. Para tanto, realizou-se a análise quantitativa das questões quanto aos aspectos citados acima.

1 INTRODUÇÃO

O Novo ENEM traz em contraponto com o vestibular, a não-memorização de conteúdos relacionados ao raciocínio, já que o último trazia em suas questões o acúmulo de conteúdos.

Contribuindo para isto, em 2012, o Conselho Nacional de Educação (CNE), por meio da Resolução n° 2 de 30 de janeiro de 2012, reelaborou a organização curricular, contemplando as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM), reunindo princípios, fundamentos e procedimentos, para orientar as políticas públicas educacionais na elaboração, planejamento, implementação e avaliação das propostas curriculares das unidades escolares públicas e particulares que oferecem o Ensino Médio, separando as componentes em 4 áreas conforme destaca a Resolução n° 2 (2012). Linguagens, abrangendo Língua Portuguesa; Língua Materna, para populações indígenas; Língua Estrangeira moderna; Arte, em suas diferentes linguagens: cênicas, plásticas e, obrigatoriamente, a musical; Educação Física. Matemática. Ciências da Natureza, envolvendo Biologia; Física; Química. Ciências Humanas, compreendendo História; Geografia; Filosofia; Sociologia.

Esse agrupamento reforça aspectos sinalizados nos documentos oficiais a respeito de associar os conceitos da área e aspectos do cotidiano em que o aluno está inserido, possibilitando assim uma abordagem de ensino interdisciplinar e contextualizado. Atendendo as orientações curriculares nacionais para o ensino de química, que buscam promover de forma contextualizada a construção da formação cidadã dos estudantes.

Esta reformulação nas provas do ENEM, além de ter se tornado a principal modalidade para conseguir uma vaga no ensino superior público, traz a ideia no seu modelo para que seja feita a reformulação no ensino médio. Nesta nova função, a nota do ENEM também pode ser usada, como um meio de conclusão do Ensino Médio para alunos maiores de 18 anos, que não conseguiram terminar este nível de escolaridade na idade adequada. Em síntese o ENEM além de continuar aferindo o nível de conhecimento ao final do Ensino Médio, se tornou um meio unificado para a entrada no ensino superior público. Remanejando o agrupamento das disciplinas por áreas de conhecimento, trazendo contribuições para o currículo.

O Ensino Médio, como etapa final da Educação Básica, tem sido o foco permanente de discussões, reflexões e problematizações no âmbito da mídia, dos círculos acadêmicos, das organizações econômicas e em diversos espaços da

1 julia_eisenhardt@hotmail.com

2 relindemann1311@gmail.com

3 vonfirme@gmail.com



sociedade (AZEVEDO; REIS, 2013). Com isto, os autores reconhecem que a educação científica vem sendo bastante debatida pela sociedade para a formação da cidadania, de modo que os estudantes desenvolvam o pensamento crítico.

O ensino de química para uma formação cidadã necessita ir além de comparações e demonstrações. Para Santos e Schetzer (1996, p.28), o ensino de química nesta perspectiva assume a função de “desenvolver a capacidade de tomada de decisão, o que implica a necessidade de vinculação do conteúdo trabalhado com o contexto social em que o aluno está inserido”.

Visto que, a química é uma ciência que está constantemente presente em nossa sociedade, em produtos consumidos, em medicamentos e tratamentos médicos, na alimentação, nos combustíveis, na geração de energia, nas propagandas, na tecnologia, no meio ambiente, na economia e assim por diante. Portanto, espera-se que o cidadão tenha o mínimo de conhecimento químico para poder participar na sociedade tecnológica atual.

Os temas trabalhados podem estar vinculados à realidade dos alunos, tendo como prioridade sua contribuição no que diz respeito a prepará-los para vida, tornando-se instrumentos de cidadania e competência social. Considerando que o processo de ensino aprendizagem de qualquer conteúdo refere-se a uma atividade intencional, o ponto de partida é sempre uma reflexão que fundamenta: o que ensinar, como ensinar e porque ensinar.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2000) e nas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), já se abordava a contextualização através das diferentes áreas do conhecimento e de cultura, que dizem:

Os conteúdos nessa fase devem ser abordados a partir de temas que permitam a contextualização do conhecimento. Nesse sentido, podem ser explorados, por exemplo, temas como metalurgia, solos e sua fertilização, combustíveis e combustão, obtenção, conservação e uso dos alimentos, chuva ácida, tratamento de água etc. Não se pretende que esses temas sejam esgotados, mesmo porque as inter-relações conceituais e factuais podem ser muitas e complexas. Esses temas, mais do que fontes desencadeadoras de conhecimentos específicos, devem ser vistos como instrumentos para uma primeira leitura integrada do mundo com as lentes da Química. (BRASIL, 2000, p. 34).

Muitas são as demandas para que a educação escolar – muito mais do que substituir um conteúdo por outro – propicie a compreensão das vivências sociais, com enfoque significativo dos conhecimentos historicamente construídos. Isso não pode estar dissociado da ideia de abordagem temática que, permitindo uma contextualização aliada à interdisciplinaridade, considere as duas perspectivas mencionadas, proporcionando o desenvolvimento dos estudantes. (BRASIL, 2006, p. 108).

É possível observar que a contextualização aliada a temas está sendo abordado nos dois documentos trazidos, permitindo ainda, de que no primeiro, há a sinalização de alguns temas para o desencadeamento de conhecimentos. Já no segundo, acredita que a interdisciplinaridade aliada à contextualização, abordagem temática e aspectos sociais proporcionam um maior desenvolvimento dos estudantes.

Neste sentido, a contextualização trabalhada com temas, possibilita ao estudante uma maior compreensão do mundo em que vive, pois este traz aspectos sociais e culturais.

Embora a contextualização seja algo amplamente incentivado nos documentos oficiais Ricardo (2005, p. 213) ressalta que a noção de contextualização é pouco discutida na literatura atual atribuindo-se por esta razão uma “compreensão rasteira que a confunde e a reduz ao cotidiano”. Nesta mesma percepção, Santos (2007, p. 4) explicita em relação da contextualização a luz da escola:

o ensino de ciências, na maioria de nossas escolas, vem sendo trabalhado de forma descontextualizada da sociedade e de forma dogmática. Os alunos não conseguem identificar a relação entre o que estudam em ciência e o seu cotidiano e, por isso, entendem que o estudo de ciências se resume a memorização de nomes complexos, classificações de fenômenos e resolução de problemas por meio de algoritmos. Por outro lado, há uma compreensão restrita do que vem a ser o ensino do cotidiano na escola. Muitos professores consideram o princípio da contextualização como sinônimo de abordagem de situações do cotidiano, no sentido de descrever, nominalmente, o fenômeno com a linguagem científica. Essa abordagem é desenvolvida, em geral, sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos estão



inseridos. Assim, se ensina nomes científicos de agentes infecciosos e processos de desenvolvimento das doenças, mas não se reflete sobre as condições sociais que determinam a existência de muitos desses agentes em determinadas comunidades. Da mesma forma, se ilustra exemplos do cotidiano de processos de separação de materiais como catação, mas não se discute os determinantes e as consequências do trabalho desumano de catadores em lixões do Brasil (SANTOS, 2007, p. 4).

De acordo com o autor, a contextualização pode ser vista como a abordagem de situações cotidianas, onde as “dimensões sociais” da situação na qual está sendo focalizado perde o sentido quando esta se aborda apenas a situação e não o seu problema gerador.

Corroborando com discussões relacionadas ao contexto escolar, Moraes (2008) contribui com a produção de novos currículos, dizendo que dentro das escolas, está muito presente a preocupação com a aproximação destes ao contexto dos alunos. Ainda salienta que: “Contextualizar os currículos é integrá-los nas realidades e que as escolas se inserem, é derivá-los da cultura e dos conhecimentos populares dos alunos” (MORAES, 2008, p. 21).

Este mesmo autor, defende:

Uma proposta efetiva de contextualização exige que se parta do cotidiano e não chegar a ele no final do processo. Por isso, esse entendimento de contextualizar o currículo vai além de algumas concepções simplificadas de envolvimento dos alunos no cotidiano, ainda dominantes. São muito pobres as propostas que apenas exemplificam ou enfeitam os conteúdos disciplinares com situações do cotidiano (MORAES 2008, p. 21).

A partir das discussões apresentadas anteriormente percebe-se que ainda é preciso avançar para além de uma exemplificação através dos fenômenos sociais na qual estamos inseridos. O que implica em uma abordagem dos aspectos sociais articulados aos conceitos, de fato, nos conceitos que devem ser discutidos. Não deve-se partir de conteúdos disciplinares ou pré-estabelecidos, deve-se fazer uma construção dos conhecimentos abordados através da explicitação dos meios nas quais estão sendo trabalhados, realizando não só a ilustração dos fatos, mas buscando desde o princípio os meios causadores para o determinado fenômeno a ser estudado.

A partir da discussão realizada, objetivou-se com esta pesquisa, classificar as questões de química, quanto aos temas abordados e a contextualização através destes nas provas do ENEM de 2009 a 2013.

Escolheu-se realizar a pesquisa com base nas provas do ENEM, pelo fato deste vir a ser utilizado por estudantes do Ensino Médio, para comprovar proficiência em algumas áreas do conhecimento, poder ser um meio de conclusão do Ensino Médio para alunos maiores de 18 anos, que não conseguiram terminar este nível de escolaridade na idade adequada e ser a principal porta de entrada para as universidades públicas do país.

2 METODOLOGIA

Para a coleta de dados, referente às edições de 2009 a 2014, foram selecionadas as provas do ENEM, diretamente do site do INEP. De posse das provas, identificou-se quais questões da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias envolviam conhecimentos químicos. Para isso foi lido uma a uma das 45 questões da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Por fim, buscou-se identificar a abertura para a contextualização da química, por meio da abordagem de temas nas questões. Visto que essas abordam temas socioeconômicos abrangidos em suas questões, bem como temas, que causam a ilustração de alguma delas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A contextualização, como discutida em itens anteriores, conforme as OCNEM (BRASIL, 2006) favorece a compreensão das vivências sociais, com enfoque significativo dos conhecimentos historicamente construídos. Para isso, não pode estar dissociada da ideia de abordagem temática que, permite uma contextualização aliada à interdisciplinaridade, proporcionando o desenvolvimento dos estudantes.

A partir disto, foram identificados nas provas do ENEM, alguns temas que estão apresentados na Tabela 1.



Tabela 1 - Temas abordados nas questões do ENEM

Temas Abordados	2009	2010	2011	2012	2013	TOTAL
Efeito Estufa	1, 43	57	89	53, 59	67	7
Energia	8, 10	67, 79	50, 78		51	7
Solo		54, 56, 85	61, 82		59	6
Lixo	23, 34	82				3
Agrotóxicos		84		49		2
Combustível	6	71				2
Alimentos				90		1
Chuva Ácida	26					1
Fármacos					71	1
Polímeros				76		1
Sabão	12					1
Tratamento de Água			90		81	2
TOTAL DE QUESTÕES DE QUÍMICA	14	17	13	13	17	74
TOTAL DE QUESTÕES CONTEXTUALIZADAS (%)	9 (64,3%)	9 (53%)	6 (46,15%)	5 (38,5%)	5 (29,4%)	34 (45,9%)

Fonte: Dados organizados pela autora.

Dos temas abrangidos nas questões do ENEM, pode-se identificar 11 distintos temas, alguns desses aparecem uma única vez. Outros como é o caso do Efeito Estufa esteve presente em 7 das 36 questões, aparecendo em todas as edições das provas analisadas. Já Energia e Solo, apareceram 6 vezes, sendo que estes, não apareceram em duas edições das provas. Pode ser observado que estes temas são enfatizados nos documentos oficiais (BRASIL, 2000), como temas estruturadores, que são trazidos como forma de fazer o aluno agir de uma forma crítica na sociedade em que vive.

Visto que outra finalidade do ENEM é a conclusão do Ensino Médio para aqueles que não concluíram essa etapa da escolarização no tempo certo, esta prova deve manter este tipo de questão contextualizada, para contemplar também aqueles que não tiveram o conhecimento conceitual das disciplinas que são abordadas na escola. Neste sentido, a contextualização e o envolvimento de temas nas questões, contemplam alunos de todas as idades e que passaram pelos mais diversos tipos de escolarização.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do total de 74 questões de química analisadas na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, 34 delas apresentaram temas, trazendo a contextualização destas questões.

Foram localizados 11 temas, distribuídos nas 5 edições, enfatizando que o tema Efeito Estufa foi o que esteve mais presente e em todas as edições. Este é um tema indicado pelos documentos oficiais para ser trabalhado no ensino médio.

É possível concluir através da análise quantitativa que as provas analisadas no período de 2009 a 2013, foram provas contextualizadas, pois permite perceber que, a maioria das questões das provas do ENEM, trazem a contextualização. Neste sentido, como um dos objetivos dessa prova é realizar a avaliação ao final do ensino médio, faz-se necessário que a abordagem dos conteúdos seja realizada de uma forma mais exemplificada, contextualizada e que gere discussão a respeito dos aspectos envolvidos.

Enquanto futura professora, defendo que a contextualização sócio histórica, visto que esta, está ligada à aprendizagem que tenha sentido para o educando, possa ser abordada em sala de aula, pois acredito que o ensino contextualizado possibilita ao aluno desenvolver a capacidade de compreender fenômenos e agir de forma crítica no mundo em vive.



REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Jose Clovis de; REIS, Jonas Tarcisio. (org.). Reestruturação do ensino médio: pressupostos teóricos e desafios da prática. São Paulo: Fundação Santillana, 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Bases Legais. 2000.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Ciências humanas e suas tecnologias In: **Orientações curriculares para o ensino médio**. Brasília, DF: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, DF, 2011. Parecer CNE/CEB nº 5/2011.

SANTOS, W. L. P.; SCHETLZER, R. P. Função social: O que significa o ensino de química para formar o cidadão. **Química Nova na Escola**. N° 4. 1996.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Vol. 1. 2007.

RICARDO, E. C. Competências, interdisciplinaridade e contextualização: dos parâmetros curriculares nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2005. 257 p.

MORAES, R. Cotidiano no ensino de química: Superações necessárias. GALIAZZI, M. C.; AUTH, M.; MORAES, R.; MANCUSO, R. (org.). **Aprender em rede na educação em ciências**. Ed. Unijuí. 2008. p. 15 – 34.



O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA: IMAGENS E PALAVRAS CRUZADAS COMO RECURSO DIDÁTICO NO PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Roberta Santos da Silva Coussirat (IC)¹

Maria Aparecida Oliveira Moreira (FM)²

Palavras-chave: Lúdico. Imagens. Aprendizagem.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo, investigar de que forma o uso de imagens e palavras cruzadas pode contribuir no processo de ensino e de aprendizagem no ensino médio Politécnico. Sendo assim, possibilitar a compreensão de conceitos de Química, de modo a elucidar a importância e a necessidade na vida cotidiana dos discentes. O tema norteador do projeto desenvolvido foi Energia, especificamente Energia Hidrelétrica. Atividade lúdica desenvolvida em sala de aula consistiu na elaboração e no uso de palavras cruzadas, a partir da utilização de imagens referentes ao tema abordado, que permitiram aos alunos pensar sobre a produção de energia e distribuição da mesma neste contexto. Foi possível instigar a curiosidade dos alunos sobre e como a energia elétrica chega a nossas residências e porque a mesma se faz tão importante nas nossas vidas na atualidade e na sociedade.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho refere-se a uma proposta diferenciada de atividades, sugeridas pelo Programa Institucional de Iniciação à Docência, PIBID/QUÍMICA/PUCRS, tendo como objetivo propiciar uma atividade interativa com os alunos do ensino médio politécnico.

No âmbito escolar, é perceptível que a escola não acompanhou o avanço científico e tecnológico, parece estar no século passado, fato que distancia a mesma dos alunos e da atualidade. A escola em geral ensina conteúdos previstos conforme uma grade curricular. É neste contexto que o Ensino Médio tem ocupado, nos últimos anos, um papel de destaque nas discussões sobre educação brasileira, pois sua estrutura, seus conteúdos, bem como suas condições atuais, estão longe de atender às necessidades dos estudantes, tanto nos aspectos da formação para a cidadania como para o mundo do trabalho, de acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (2013). Ao refletir sobre esta sistemática, observa-se que a mesma deveria ensinar, principalmente, de modo atraente ao ponto de vista dos discentes, pois os mesmos podem obter informações de maneira mais rápida e prazerosa nas redes sociais.

Portanto, cada vez mais, têm surgido propostas novas de metodologias de levar aos alunos um ensino mais dinâmico, e nesse contexto, a inserção de atividades lúdicas se faz essencial no ensino de Química (FILHO, 2009).

Quanto à qualificação da aprendizagem, atribuímos esse fator positivo principalmente ao fato de que “o jogo incentiva a participação do aluno, considerando-o construtor do próprio conhecimento e valorizando a interação do aprendiz com seus colegas e com o próprio professor” (Soares e Cavalheiro, 2006, p. 30).

Com o objetivo de obter uma educação mais eficiente, novas propostas didáticas foram aperfeiçoadas pelos professores em formação (PIBID/QUÍMICA/PUCRS), proporcionando atividades diferenciadas e motivadoras. Com a utilização dessas propostas temos como recurso didático alternativo uma busca de resultados eficazes na educação, sendo assim, o lúdico é citado como possibilidade evidente.

DESENVOLVIMENTO

Neste trabalho foram utilizadas imagens e a elaboração de palavras cruzadas com o intuito de investigar como ocorre o processo de ensino e de aprendizagem sobre o tema Energia. A partir das imagens, as palavras cruzadas foram

1 robertazion@gmail.com

2 cidaoliveiramoreira@gmail.com



planejadas e elaboradas pelos alunos do segundo ano do ensino médio politécnico de um Colégio Estadual de Porto Alegre, RS.

Sobre a origem das palavras cruzadas remete-se à data dos séculos XIII a.C., passando pelo antigo Egito, até a criação dos primeiros esboços das mesmas, como conhecemos na atualidade, surgiram somente na década de 20 do século passado. Segundo Ximenes, no Brasil, a primeira palavra cruzada foi publicada no jornal carioca *A Noite* na edição de 22 de abril de 1925 (Ximenes, 2008), conforme a figura abaixo:

Figura 1 - Palavras Cruzadas do século XX



Fonte: dos autores.

Portanto, a figura 1 refere-se ao passado, lembrando o uso de palavras cruzadas, como recurso de passatempo e diversão da sociedade da época, do Século XX.

Desde a sua criação tornaram-se um passatempo muito comum em jornais e revistas, e perante o avanço tecnológico que cerca a sociedade atual. As palavras cruzadas são um sucesso na internet, pois possibilita a integração no espaço escolar entre alunos, professores e a comunidade em geral.

Após décadas como entretenimento entre pessoas de várias idades e encontrar-se nos mais diversos âmbitos, as mesmas, agora fazem parte das atividades lúdicas utilizadas em escola (FILHO, 2009).

Figura 2 - Palavras Cruzadas on-line



Fonte: dos autores.

Já a figura 2, mostra a utilização da tecnologia, na aplicação de recursos didáticos, como as palavras cruzadas, de forma lúdica.



Sendo assim, a proposta deste trabalho, refere-se à utilização de imagens e de palavras cruzadas como recurso didático no aprendizado dos discentes, referente aos conceitos de Energia. As mesmas possibilitaram avaliarmos se o uso deste recurso cumpriu o seu objetivo de despertar o interesse dos alunos, de forma divertida, sobre a importância da energia em nossas vidas e conscientizá-los na relevância da preservação e reutilização dos recursos naturais do planeta.

Portanto, a atividade lúdica vem sendo muito mais trabalhada pelos professores atualmente, pois as mesmas, estimula as várias inteligências, permitindo que o aluno se envolva em tudo que esteja realizando de forma significativa (DOMINGOS, 2010).

Sobre a aprendizagem significativa, vale ressaltar que cumpri o seu papel, não somente ao transmitir conhecimentos específicos, mas também na formação de novos cidadãos, quando o professor faz a mediação entre o conhecimento prévio do aluno sobre um conteúdo e entre novos conhecimentos. O papel do professor deve ser de facilitador na aquisição de novos conhecimentos por parte do discente, ajudando-o a desenvolver no mesmo, a capacidade de perceber a importância da nova informação adquirida e fazer relação com os acontecimentos do seu cotidiano.

Neste projeto, também a utilização de imagens como recurso didático, mostrou ser fundamental no processo de ensino e de aprendizagem, pois, possibilitou estabelecer a relação do tema abordado com os conteúdos estudados em sala de aula. Desta forma, as imagens, contribuíram para além da compreensão do conteúdo abordado, facilitar a confecção das palavras cruzadas, pelos alunos.

Segundo Oblinger (1993, p.246) – quando o professor apenas fala, cerca de 20% das informações são retidas pelos alunos; quando os alunos veem e ouvem as informações, eles podem reter 40%. No entanto, quando eles veem, ouvem e estão ativamente envolvidos no processo de aprendizagem, retêm cerca de 75% das informações.

Oblinger refere-se a reter informação, fazendo relação da forma em que os conteúdos são abordados pelos professores com o percentual de conhecimento compreendido pelos alunos, sobre os mesmos. Oblinger destaca ainda, que aqueles discentes, que não são meros expectadores de sua própria aprendizagem, e sim personagens principais, o percentual apresentado de compreensão do conhecimento é maior.

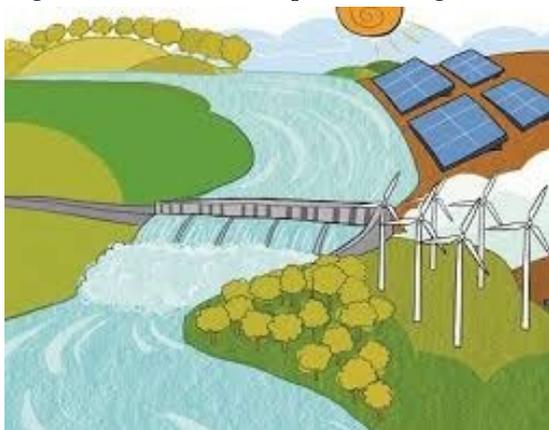
A partir deste entendimento de como se dá o processo de ensino e de aprendizagem conforme Oblinger (1993) esta atividade, utilizando imagens e palavras cruzadas, serviu para investigar de que forma o lúdico favorece a aprendizagem dos discentes.

Sendo assim, para dar início a atividade e fomentar os alunos, uma aula expositiva e dialogada foi fundamental. Para tanto foi confeccionado e utilizado material de apoio para auxiliar os alunos. Previamente os mesmos foram indagados sobre qual seu entendimento sobre o tema Energia.

Quanto às imagens, foram selecionadas adequadamente para fins de identificar o tipo de energia que se referia. Utilizou-se para a apresentação das mesmas, um computador, Datashow e utilizando o programa Power Point, disponível na escola, visto que, a mesma possui uma sala de multimídia, promovendo uma aula dinâmica e diferenciada, onde foi possível observar o envolvimento e a atenção dos alunos.

Na sequência, sete energias foram tratadas, de acordo com a figura abaixo:

Figura 3 - Diferentes Tipos de Energias



Fonte: dos autores.



Observando a figura acima, para cada energia abordada, foram estudados os vários aspectos que as cercam, como por exemplo, a fonte de energia, o processo de conversão para energia elétrica, assim como, vantagens e desvantagens.

Feito este entendimento e após pesquisas realizadas pelos alunos, deram início a produção das palavras cruzadas, da seguinte maneira: seis turmas foram envolvidas no projeto e divididas em sete grupos, totalizando duzentos e quarenta alunos envolvidos. Cada grupo ficou encarregado, após sorteio, pesquisar um tipo de energia, elaborar as questões e as respostas pertinentes para montar as palavras cruzadas. Para tornar a atividade mais dinâmica, cada grupo apresentou a sua construção sem as respostas com o objetivo de estimular os demais colegas a responder. A apresentação se deu também com o auxílio de computador, Datashow, utilizando o programa *Power Point*, conforme citado anteriormente.

Finalmente, observamos que o envolvimento por parte dos alunos aconteceu naturalmente em cada etapa da atividade proposta, desde a elaboração das palavras cruzadas, onde os alunos exercitaram a escrita a partir das pesquisas solicitadas pelos PIBIDIANOS e da professora supervisora do PIBID/QUÍMICA, que foram mediadores nesse processo de ensino e de aprendizagem. Portanto, os alunos receberam orientações e ajustes nas suas escritas e neste sentido a participação dos mesmos foi tranquila, pois, os discentes assumiram o seu papel de protagonistas da sua própria aprendizagem, transformando informações em construção do conhecimento.

ANÁLISE E DISCUSSÃO

Com a aplicação de imagens e palavras cruzadas como atividade lúdica em sala de aula, foi possível perceber que a mesma, teve função motivadora, despertando em muitos o desejo de aprender. O que comprova que a ludicidade, se faz presente em todas as fases da vida do ser humano, desenvolvendo várias habilidades, como a busca pela resolução de problemas, o que estimula a sua criatividade, imaginação e inteligência.

Os professores quando utilizam atividades lúdicas como recurso de aprendizagem em sala de aula, tem por objetivo unir a teoria com a prática, desta forma, promovem uma melhor compreensão dos conceitos estudados.

Quando o tema Energia, foi abordado a partir do uso de imagens, percebemos o envolvimento dos alunos, visto que, contribuiu para a produção das palavras cruzadas, promovendo questionamentos constantes ao longo deste processo, sanando dúvidas, com o auxílio de material de apoio. Sendo assim, foi constatado que o uso do lúdico no ensino de Química, como recurso no processo de ensino e de aprendizagem, nos faz refletir e analisar o valor educacional das atividades propostas neste contexto.

CONCLUSÃO

Por meio da utilização de imagens e palavras cruzadas, para trabalhar o tema Energia, constatamos que o objetivo havia sido atingido, visto que o envolvimento individual e em grupo, ao longo das produções das mesmas, surgiram questionamentos que foram respondidos no decorrer da atividade, promovendo discussões relevantes sobre o tema proposto, evidenciando a aprendizagem a partir do desenvolvimento de habilidades dos alunos, como por exemplo, pesquisar em livros, trabalhar em grupo, interpretar textos, refletir sobre os problemas da atualidade e relacionar o aprendizado obtido com os fenômenos e acontecimentos que ocorrem no seu dia a dia, neste contexto.

Portanto, a partir da participação dos alunos tanto na aula expositiva e dialogada, como nas suas produções, as suas falas nos debates promovidos foi possível perceber que houve construção de conhecimento, revelando a importância do tema.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação-MEC, Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília, 2013, p. 145.

DA CUNHA, Marcia Borin. **Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula**. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2012/quimica_artigos/jogos_ensinodequimica.pdf>. Acesso em: agosto de 2015.

DOMINGOS, Diane Cristina Araújo; RECENA, Maria Celina Piazza. **Elaboração de jogos didáticos no ensino e aprendizagem de química: a construção do conhecimento**. Ciências & Cognição 2010;Vol15 (1): 272-281. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org>>. Acesso em: agosto de 2015.



FILHO, Edegar Benedetti; FIORUCCI, Antônio R.; BENEDETTI, Luzia P. dos Santos.; CRAVEIRO, Jéssica Alves. *Palavras Cruzadas Como Recurso Didático no Ensino de Teoria Atômica. Química Nova na Escola. Vol. 31, Nº 2, MAIO 2009. Disponível em <http://qnesc.sbg.org.br/online/qnesc31_2/05-RSA-1908.pdf>. Acesso em: agosto de 2015.*

FREIXINHO, Paulo. *História das Palavras Cruzadas*. Disponível em: <http://palavrascruzadas-paulofreixinho.blogspot.com.br/2007/09/histria-das-palavras-cruzadas.html>. Acesso em: agosto de 2015.

GARCIA, Lenise Aparecida Martins. *Competências e Habilidades: você sabe lidar com isso?* Disponível em: http://www.educacao.es.gov.br/download/roteiro1_competenciasehabilidades.pdf. Acesso em: agosto de 2015.

MAITO, Viviane Pereira. *APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA*. Disponível em: <http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2004/anaisEvento/Documentos/CI/TC-CI0021.pdf>. Acesso em: agosto de 2015.

PELIZZARI, Adriana; KRIEGL, Maria de Lurdes; BARON, Márcia Pirih; FINCK, Nelcy Teresinha Lubi; DOROCINSKI. *TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA SEGUNDO AUSUBEL*. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em: agosto de 2015.

SILVA, Liane Alves. *Avaliação dos Estudantes sobre o Uso de Imagens como Recurso Auxiliar no Ensino de Conceitos Químicos*. Disponível em: https://www.google.com.br/?gws_rd=ssl#q=imagens+como+recurso+didatico. Acesso em: julho de 2015.

TAVARES, Ricarte; SOUZA, Rodolpho Ornitiz Oliveira; CORRELA, Alayne de Oliveira. *UM ESTUDO SOBRE A "TIC" E O ENSINO DA QUÍMICA*. Revista GEINTEC. Disponível em: www.revistageintec.net/portal/index.php/revista/article/download/.../346. Acesso em: agosto de 2015.



TEATRO E QUÍMICA NO COTIDIANO

Bruna Martins de Lima (IC)¹

Gabriele Beck Frey (IC)²

Mirian Sloczynski Hoffmann(IC)³

Palavras-chave: Amônia. Fertilizantes. Tinturas de Cabelo.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem – EAP

Resumo: Este artigo aborda um trabalho feito em sala de aula, que foi aperfeiçoado e levado para dentro das escolas. Criou-se um teatro com conceitos químicos da síntese da amônia, trazido com muita graça e descontração, a peça teatral “Espetacular Super Amônia” foi muito bem-aceita pelos alunos que mesmo tendo dificuldades em química, puderam entender estes conceitos. Isso foi constatado quando, ao final da apresentação, aplicamos um questionário onde era possível identificar algumas aprendizagens. Com certeza, a facilidade em responder as perguntas foi porque relacionamos estes conceitos com coisas do cotidiano, como as tinturas de cabelo que contêm amônia e os fertilizantes usados nas plantações. Ao final concluiu-se que o teatro pode ser usado como ferramenta de ensino e aprendizagem e que quando se trata de ensino de química, relacioná-la ao cotidiano do aluno facilita seu aprendizado.

1 INTRODUÇÃO

Como estudantes do curso de licenciatura em Química no Instituto Federal Farroupilha-*campus* Panambi somos desafiados a desenvolver, ao longo de cada semestre do curso, uma Prática Pedagógica Integrada (PPI), que envolve algumas disciplinas do semestre. A pesquisa aqui descrita foi realizada no primeiro semestre de 2015 na PPI que estava articulada pelas disciplinas de Química Inorgânica II, Metodologia da Pesquisa em Educação, Química Analítica Qualitativa Experimental e Didática e Organização do Trabalho Educativo. O tema proposto foi a criação e encenação de um teatro que envolvia a síntese da amônia.

A peça teatral teve como título “O Espetacular Super Amônia” levando o espectador a apreciar o Super Amônia como herói, seguido de outros personagens como: o agricultor e sua filha Edervina, os cientistas malucos Haber e Bosch, a atrapalhada cozinheira Ana Maria, o espantalho Milho falante e o senhor engravatado. O enredo da história acontece em dois cenários diferentes, o primeiro em uma plantação de milho não muito produtiva de um agricultor e o segundo no laboratório dos cientistas.

Além de ter muita comédia, o *script* teve que ser muito bem estudado e ensaiado, pois possui muitos conceitos químicos que cuidadosamente são postos no enredo, para que sejam facilitadas suas compreensões. Os conceitos que foram abordados tem ligação direta com o cotidiano e para que pudéssemos identificar se os estudantes estabeleceram algumas destas relações foi proposto, aos alunos, um questionário para ser respondido ao final da apresentação. Este artigo apresenta uma síntese destes resultados acompanhada das temáticas que foram explorados nas perguntas dos questionários, de maneira a explicitar a relação da química no cotidiano, a partir dos conceitos trazidos pela peça teatral.

2 DESENVOLVIMENTO

Nossa sociedade contemporânea exige cada vez mais sujeitos que saibam desenvolver suas capacidades cognitivas e afetivas. Na escola, não é diferente, pois o ambiente escolar requer professores cada vez mais empenhados no exercício de sua profissão. Pensando nisso, nossa investigação do teatro na escola como forma de ensinar, nos surpreende positivamente, o que nos torna de certa forma, professores com mente aberta a outras metodologias que favoreçam o desenvolvimento cognitivo e afetivo do educando.

1 Rua Oscar Strucker, 460. Panambi-RS. E-mail: edbrunamartins@hotmail.com

2 Rua Hamburgo, 580. Panambi-RS.

3 Rua Carlos Dhein, 145. Panambi-RS.



Vigotski (2001) afirma que a música e a poesia provavelmente surgiram com o objetivo de aliviar a tensão gerada com o trabalho físico e pesado. “A arte desse modo surge inicialmente como o mais forte instrumento na luta pela existência” (p. 310).

Encenada pela primeira vez como Prática Pedagógica Integrada no 1º semestre do curso em 2014 e retomada no 3º semestre. Esta peça teatral já foi apresentada em âmbito nacional, no 3º Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica em maio deste ano em Recife/Pe e apresenta os conceitos químicos da síntese da amônia. No contexto da PPI deste semestre a peça foi encenada em escolas de ensino médio como o intuito de mostrar como pode o teatro pode ser uma forma prazerosa de aprender e ensinar, inclusive química.

Assim, a peça foi apresentada para uma turma de segundo ano do ensino médio, composta por 35 alunos. Além da apresentação havia o objetivo de aplicar um questionário ao final, de modo que fosse possível identificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante a apresentação da peça teatral e verificar quais são suas opiniões referentes à química e ao teatro. Este questionário foi elaborado a partir de alguns conceitos químicos abordados no enredo.

Escolhemos alguns temas principais para trabalhar, temas que estão relacionados ao cotidiano, pois assim talvez seja mais fácil a percepção e entendimento por parte dos alunos. Sabemos que quando o contexto está inserido na nossa realidade, as coisas parecem fazer mais sentido.

Para uns, trabalhar com o cotidiano trata-se de motivar os alunos com curiosidades, geralmente sobre uma notícia de atualidades como vazamento em usinas nucleares, chuvas-ácidas, tratamento contra câncer, etc. Normalmente são os alunos que trazem as questões, depois de assistirem reportagens de TV ou verem algo na internet. Muitas vezes eles ficam sem respostas, pois muitos professores não têm acesso a fontes de informação sobre essas questões.

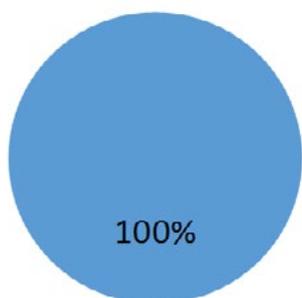
Tudo que fizemos ou tocamos durante nosso dia a dia tem uma explicação química, fascinante não é mesmo? Já pensou em, por que temos que usar detergente para lavar a louça? Ou por que tomamos antiácido quando estamos com azia? São coisas simples do nosso dia a dia, que podem ser explicadas.

Dentro dos vários conceitos químicos que poderiam ser usados para a elaboração do questionário aplicado para a turma de 2º ano, escolhemos fertilizantes, tinturas de cabelo e aplicação da amônia nas plantas. Cada tema possui uma explicação no teatro, direta ou indiretamente.

Estes são temas que já ouvimos falar, mas que muitas vezes não o conhecemos quimicamente. Destes temas, a amônia se faz presente em todos, por isso, perguntamos aos alunos se eles sabiam disso, obtivemos as seguintes respostas, a partir dos conhecimentos que a peça teatral “O Espetacular Super Amônia” trouxe:

Tabela 1 - Segundo o Teatro, em qual das opções abaixo a amônia está presente

■ fertilizantes ■ cerâmica ■ tijolos ■ guano

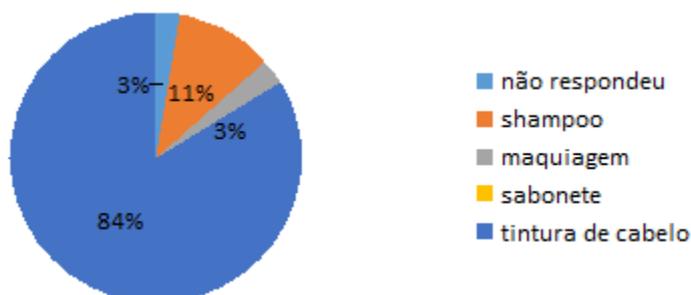


Fonte: Martins, et al, 2015.

Pode-se perceber que 100% dos alunos sabem que a amônia está presente nos fertilizantes.



Tabela 2 - No seu cotidiano, você já adquiriu algum produto que possui amônia na sua composição. Das opções abaixo, qual produto que contém amônia foi adotada no teatro?

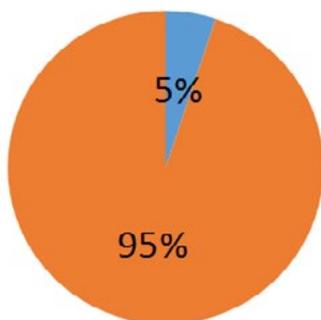


Fonte: Martins, et al, 2015.

Podemos perceber que, alguns alunos responderam mais de uma opção. O fato de termos duas respostas é que, por mais que o teatro abordou somente a tintura de cabelo, no cotidiano dos alunos existem outros produtos que eles conhecem que também contêm amônia, como o shampoo, por exemplo. Apesar de não falarmos dele no teatro, obtivemos a resposta, pois os alunos já conheciam shampoo com amônia.

Tabela 3: A amônia foi utilizada na tentativa de aumentar a produção de alimentos, que efeito ela produz?

■ faz dar frutos ■ faz crescer ■ faz murchar ■ mata insetos



Fonte: Martins, et al, 2015.

Estes dados nos mostram novamente, que alguns alunos responderam mais que uma opção. Exploramos, a seguir, o conceito e a relação com o cotidiano que cada um destes temas presente no teatro tem:

2.1 AMÔNIA COMO FERTILIZANTE

Segundo uma pesquisa feita por um grupo de alunos do Instituto Federal da Bahia, um dos fertilizantes mais caros dos nossos dias é a amônia, justificada pelo fato da difícil síntese e alto custo energético da formação do NH_3 (16800 kcal/kg contra 2100 kcal/kg do K_2O). Na agricultura, um dos principais fertilizantes utilizados que contem amônia é a ureia, pois as plantas necessitam, dentre outras substâncias químicas, o nitrogênio. Ele pode ser obtido através da quebra da molécula da ureia, sendo este nitrogênio necessário para que planta mantenha seu crescimento regular, sem que ocorra retardamento do desenvolvimento e morte precoce. A formação da ureia se dá a partir da reação química entre o dióxido de carbono e amônia, quando submetida a uma temperatura de 200 °C e uma pressão equivalente a 100 atm. A solução evaporada produz a ureia. Sua representação é $\text{CO}_2 + 2\text{NH}_3 \longrightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + \text{H}_2\text{O}$.

Para utilização da ureia, deve haver muitos cuidados na aplicação direta na folha, ela pode ocasionar queimaduras ou até a morte das plantas. Por este fato deve-se ter muito cuidado na hora da sua aplicação.

“Haber e Bosch, na Alemanha, viabilizaram a produção industrial de amônia a partir do N_2 do ar e do hidrogênio, possivelmente a invenção mais importante depois da roda, pois a amônia é a chave-mestra que abre as portas para a fabricação de outros adubos” (MALAVOLTA, 1981).



O sulfato de amônio ((NH₄)₂SO₄) é um dos fertilizantes mais antigos da agricultura, mas seu uso decaiu, pois o valor é muito maior que a ureia. Já o nitrato de amônio (NH₄NO₃) é exclusivamente a partir da amônia, sua produção é muito fácil, e por muito tempo foi o principal adubo nitrogenado das indústrias de fertilizantes. Uma parte da amônia é queimada para a obtenção do ácido nítrico. Este reage com a amônia para dar o nitrato de amônio, em solução, este é evaporado até a obtenção de um licor concentrado fundido, após é submetido à granulação, obtendo a seguinte fórmula

$$\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \longrightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3.$$

Segundo o decreto 50146 de janeiro de 1961 que regulamenta a venda de fertilizantes temos:

“Art. 13. A garantia de cada princípio fertilizante constante do certificado de registro será expressa em percentagens sobre o produto tal como é vendido como segue:

a) em nitrogênio elementar (N): o teor percentual total desse elemento e, facultativamente, o teor de nitrogênio proteico, amídico amoniacal e nítrico;[...]

Art. 18. Fica proibida a venda de adubos compostos em que o nitrogênio orgânico se apresentar em forma de farinha de couro, pelos, resíduos de cortume, e resíduos de indústria de lã, a não ser que tenham sido convenientemente tratados para serem usados como fertilizantes” (BRASIL, 1961).

2.2 AMÔNIA NAS TINTURAS DE CABELO

Muitas pessoas, mulheres principalmente, usam ou já usaram tintura de cabelo, sem saber diferenciar a qualidade de uma tintura com e sem amônia e dos riscos que o uso excessivo das tinturas podem causar aos cabelos.

A amônia não só causa quebra do cabelo como também prejudica o núcleo do fio. Ela provoca o desaparecimento da cor do cabelo, porque danifica a proteína natural dentro do fio, chamada melanina. A amônia, quando em contato com a pele, pode causar uma sensação de queimação, por isso algumas tinturas com maior concentração de amônia causam irritação no couro cabeludo.

Tinturas permanentes funcionam quimicamente abrindo a camada exterior da haste do cabelo e depositando cor no núcleo do fio. A cutícula do cabelo humano assemelha-se às escamas de um peixe. A amônia faz com que a haste dos fios se inche, o que separa ligeiramente as escamas da cutícula. O peróxido pode então penetrar no núcleo da haste e mudar seu pigmento. De acordo com Raber (2015) a quantidade de amoníaco presente nas tintas para o cabelo é geralmente inferior a concentração de 1%.

O tonalizante é menos agressivo do que a coloração porque não tem amônia e possui baixa concentração de água oxigenada. Por isso, as cutículas dos fios ficam pouco abertas e impedem que o produto penetre, mas é bom lembrar que o tonalizante não colore os fios, apenas muda o tom da cor.

No caso da coloração, no entanto, a amônia presente em alguns produtos abre bastante as cutículas e, por isso, o cabelo fica tão ressecado e quebradiço. É importante, portanto, tomar todos os cuidados necessários na hora de colorir os fios para evitar danos que podem ser irreversíveis. Uma dica é uma hidratação semanal nos cabelos, para reconstituir e recuperar os fios.

2.3 AMÔNIA NAS PLANTAS

Os nutrientes minerais são adquiridos principalmente na forma de íons inorgânicos e entram na biosfera predominantemente através do sistema radicular da planta. A grande área superficial das raízes e sua grande capacidade para absorver íons inorgânicos, em baixa concentração do solo, tornam a absorção mineral pela planta um processo bastante efetivo. Além disso, outros organismos como os fungos e as bactérias fixadoras de Nitrogênio, frequentemente contribuem para a aquisição de nutrientes pelas plantas, contribuindo em importantes funções biológicas.

O nitrogênio é em geral o elemento que as plantas necessitam em maior quantidade, porém é o que apresenta maiores dificuldades de manejo na produção agrícola. As plantas absorvem o nitrogênio pelas formas químicas da amônia (NH₃) e o nitrato (NO₃)⁻, e também da ureia.



Os sintomas da falta de nitrogênio são geralmente observados em plantas não leguminosas, cultivadas em solos com exploração agrícola continuada e sem adubação nitrogenada. Podemos observar a clorose que é o amarelecimento da planta, devido à diminuição de quantidade de clorofila.

Do ponto de vista quantitativo, o solo é o meio menos importante no fornecimento de elementos as plantas, entretanto é o mais facilmente modificável, tornando o produtivo, tanto no aspecto físico, pela aração, gradação, drenagem, quanto no aspecto químico: calagem e adubação (NUNES, 2015) justificando assim o uso da amônia no solo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A elaboração e construção deste artigo proporcionaram-nos conhecimentos e experiência que contribuirão positivamente na nossa formação docente. Entendemos que a química por ser uma ciência da natureza, pode ser muito complexa, de difícil entendimento dos alunos, porém nos permite contemplar aspectos do nosso cotidiano, tal como abordamos nesse artigo, sobre as tinturas de cabelo e fertilizantes que possuam a amônia como princípio ativo em sua composição.

Pensando nisso, o desafio de ser professor requer que tenhamos ferramentas de ensino, assim como o teatro. Nesse processo o aluno passará a ser visto como aquele ser que aprende e que atua na sua realidade, que constrói o conhecimento não apenas usando o seu lado racional, mas também utilizando todo o seu potencial criativo, seu talento, sua intuição, as suas sensações e as suas emoções.

Durante a encenação, observamos que tivemos total atenção dos alunos por ser criativo e muito divertido. Na análise do questionário percebemos que, mesmo que as respostas fossem óbvias para nós, teve alunos que responderam duas opções, pelo fato de as opções de respostas incluírem outros aspectos que também estão no seu cotidiano.

Nossos resultados foram muitos satisfatórios, pois podemos contatar que o teatro é uma ótima ferramenta de ensino e aprendizagem, abre um leque de possibilidades para trabalhar conceitos de outras disciplinas inclusive, de forma interdisciplinar. Além disso, constatamos que quando relacionado ao cotidiano, os conceitos químicos se tornam de mais fácil entendimento pois a química está presente na realidade do aluno.

Esperamos que os leitores desse artigo possam ser contagiados pela vontade de aprender e ensinar independente de serem docentes da área de química; alunos de ensino médio, desejamos que se apaixonem pela química e mergulhem nesse mundo de descobertas, pois segundo o autor Morin (1987, p. 81) "[...] não há atividade intelectual, movimento da alma, delicadeza de sentimento, que não há o menor sopro de espírito que não corresponda a interações moleculares e que não dependa de uma química cerebral".

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Decreto 50146** de 27 de janeiro de 1961.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1980. 251 p.

MORIN, Edgar. **O Método 2: a vida da vida**. Trad: BRAGANÇA, Gabriela. Ed. Europa-América, 1987. Pg, 81.

NUNES, José L. **Nutrição de Plantas**. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/fertilizantes/Conceitos.aspx> . Acesso em: 07/07/15

RABER, Linda. **Hair Coloring**. Disponível em: <http://pubs.acs.org/cen/whatstuff/stuff/7811scit4.html> > Acesso em: 07/07/2015.

VYGOTSKY, L. S. **Psicologia da arte**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.



TEATRO, UMA FERRAMENTA EDUCATIVA

André Luiz Scholz (IC)¹

Adriela Betti de Oliveira (IC)²

Dinara Meggiolaro (IC)³

andre_scholz@hotmail.com

Palavras-chave: Dramatização. Amônia. Ensino.

Área Temática: Ensino e aprendizagem-EAP

Resumo: A dramatização é utilizada para expressar de forma oral e corporal uma ideia, uma história, um tema, ou seja, é a representação teatral de um fato ou de um tema. Este artigo aborda, como forma de um relato de experiências, a dramatização como uma ferramenta capaz que auxiliar o professor em sala de aula. Como conteúdo, foi utilizada a síntese da amônia e a partir de uma pesquisa sobre a história e a sua contribuição para a humanidade foi elaborado uma peça teatral que foi encenada para os alunos de uma turma do 2º ano do ensino médio. Os alunos foram convidados a responder questões relacionadas a utilização do teatro como ferramenta de ensino. As respostas obtidas dos alunos indicam a aceitação da dramatização utilizada como ferramenta de ensino.

INTRODUÇÃO

A história da humanidade passa por uma constante evolução, evolução essa que tramita nas áreas sociais, políticas e culturais. A educação está presente nestas transformações e tem papel importante neste processo, pois atua como um mecanismo de transformação social. Todo este processo exige que os professores estejam preparados para acompanhar a evolução social e, para tanto é imprescindível, nos tempos atuais, que o professor atue como facilitador e também provedor de uma educação mais dinâmica. Este dinamismo na educação faz com que o professor busque novas formas de ensino proporcionando um relacionamento entre alunos/alunos e alunos/professor mais próximo.

O teatro através de seus símbolos lúdicos pode ser utilizado para compreensão do homem e suas tentativas concretas ou subjetivas de alcançar a evolução. Fórmulas químicas ou experimentos físicos tornam-se mais atraentes e acessíveis ao público; se vistos pela ótica teatral. A inserção de uma peça teatral no ensino de química tem como propósito desmistificar pré-conceitos dos conteúdos científicos construídos pelos alunos no decorrer de suas vidas escolares, especialmente na disciplina de Química. A elaboração da peça teatral usando experiências de Química vem ao encontro de uma demanda de pesquisas quanto a novas metodologias de trabalho pedagógico.

A necessidade de o professor despertar o entusiasmo nos educandos para alguma atividade específica, neste caso retratada através de uma encenação teatral, faz com que o professor tenha domínio do tema exposto além de articulação para expor suas ideias de forma clara e objetiva aos educandos. Segundo Vygotsky (2001 apud Oliveira; Stolz, 2010), a expressão artística, é uma necessidade intrínseca do ser humano. Para o autor (p. 308), “o sentimento é inicialmente individual, e através da obra de arte torna-se social ou generaliza-se. (...) a arte é uma espécie de sentimento social prolongado ou uma técnica de sentimentos”, e continua: “a arte, deste modo, surge inicialmente como o mais forte instrumento na luta pela existência”.-

O egresso de alunos nos cursos de graduação de química é baixo devido a uma falta de conhecimento sobre os cursos e uma aversão a disciplinas ditas “técnicas”. A evasão dos alunos também é um fator motivador para que as práticas didáticas busquem novas formas para atrair e manter a permanência dos alunos. A encenação teatral; faz com que o professor tenha domínio do tema exposto além de articulação para expor suas ideias de forma clara e objetiva aos educandos. Segundo Vygotsky (2001 apud Oliveira; Stolz, 2010), a expressão artística, é uma necessidade intrínseca do ser humano. Para o autor, “o sentimento é inicialmente individual, e através da obra de arte torna-se social ou generaliza-se. (...) a arte é uma espécie de sentimento social prolongado ou uma técnica de sentimentos”, e continua: “a arte,

1 Rua Portugal, nº 39, Bairro Zona Norte, Panambi/RS.

2 Rua Gaspar Braga do Amaral, nº24, Bairro Fatima, Panambi/RS.

3 Rua Prudêncio Cardoso, nº 229, Bairro Erica, Panambi/RS.



deste modo, surge inicialmente como o mais forte instrumento na luta pela existência” (p. 308, 2001 apud OLIVEIRA; STOLZ, 2010).

Muitas técnicas são utilizadas para aproximar os alunos de disciplinas como a Química e este projeto teve como objetivo encontrar uma forma alternativa de melhorar o processo de ensino aprendizagem desta disciplina, através da realização de uma peça teatral “O Espetacular Super-Amônia”.

1 QUÍMICA E O TEATRO NA EDUCAÇÃO

1.1 AMÔNIA: SUA HISTÓRIA E CONTRIBUIÇÃO PARA A AGRICULTURA

O aumento populacional aumentou também as necessidades inerentes à vida humana, entre elas, a mais importante: a alimentação. Até o final do século XVIII os agricultores usavam material orgânico, tais como os excrementos de animais e matéria vegetal em decomposição, para sanar a deficiência de nitrogênio do solo. O guano, basicamente excremento de aves e peixes marinhos, também foi utilizado, mas esgotou-se rapidamente. O salitre oriundo de depósitos salinos de lagos antigos também foi utilizado, mas o processo era trabalhoso. O sal dos lagos precisava ser moído e diluído para lavar o nitrato de sódio e o pior, as reservas se encontravam concentradas em um único local: os desertos chilenos. A rotação das colheitas uma ou duas colheitas de gramíneas e depois uma de leguminosa, era outro recurso utilizado ainda havia o método de deixar a terra “descansando” um determinado tempo (os micro-organismos do solo recuperavam o teor de nitrogênio).

Uma solução industrial surge em 1870 com o sulfato de amônio. Este era obtido das águas amoniacais, que passavam da destilação da hulha (carvão mineral), porém a produção deste fertilizante se mostra insuficiente até os dias atuais. Em 1901 a cianamida cálcica trouxe uma solução temporária para a obtenção de fertilizante nitrogenado. A cianamida é produzida a partir do carbeto de cálcio aquecido em presença de N_2 puro a $1000^\circ C$, e quando hidrolisada produz o carbonato de cálcio e amônia, mas esse processo consumia uma enorme quantidade de energia elétrica.

Na natureza o nitrogênio é convertido para amônia por uma variedade de micro-organismos, parte desta amônia volta à atmosfera por ser um pouco volátil, porém a maioria é convertida em nitrato pelas bactérias presentes no solo. Bactérias *nitrossomonas* e *nitrococcus* nitrificam a amônia através de oxidação. Em seguida o NO_2 é novamente oxidado para NO_3 por bactérias do gênero *nitrobacter*.

O nitrogênio é essencial para o desenvolvimento das plantas, principalmente das folhas, mas este elemento, muito abundante no ar atmosférico, não pode ser aproveitado pelos vegetais sob a forma de NO_2 , muito estável e inerte. A carência desse elemento para a agricultura é tão preocupante quanto à falta de água. “Os íons de NO_3 (amônia) são as principais fontes de absorção de N (nitrogênio) pelas plantas e a aplicação de proporções desbalanceadas pode provocar alteração no crescimento e desenvolvimento da planta” (SILVA; COUTO; SANTOS, 2010, p. 97).

No século XIX, a obtenção do nitrogênio sintético preocupava os cientistas. As baixas concentrações de nitrogênio deixavam boa parte das terras pouco produtivas e as fontes naturais já não supriam a demanda sempre crescente. Wilhelm Ostwald, da universidade alemã de Leipzig, conseguiu obter traços de amônia a partir de hidrogênio e nitrogênio submetidos à alta temperatura e pressão utilizando o ferro como catalisador. Carl Bosch foi o responsável por analisar a descoberta de Ostwald e concluiu que a amônia obtida não era propriamente uma síntese, mas a hidrogenação do nitreto de ferro do catalisador.

Já em 1901, Henry Louis Le Chatelier também trabalhava em busca da síntese da amônia nos mesmos parâmetros de Ostwald. Segundo Chatelier, a temperatura necessária para a síntese era de $1900^\circ C$ sob alta pressão, mas desistiu depois que um de seus aparelhos de alta pressão explodiu matando um ajudante de laboratório.

Foi então que a empresa vienense Österreichische Chemische Werke procurou Fritz Haber. A proposta de trabalho recebida seria para orientar experimentos em busca da síntese da amônia. Haber, em um de seus primeiros experimentos, passou a amônia sobre pó de ferro aquecido a $1000^\circ C$ e a separou, depois fez o processo inverso, passando o nitrogênio e o hidrogênio obtidos sobre o mesmo catalisador e obteve novamente a amônia não decomposta. Descobriu então que o rendimento aumentava quando o experimento era realizado sob a menor temperatura capaz de possibilitar a combinação de hidrogênio e nitrogênio em uma velocidade relativamente rápida, mas estes dois elementos se combinam muito lentamente sob baixas temperaturas, então o catalisador serviu como foco para o calor necessário.



Catalisadores são utilizados para aumentar a velocidade de uma reação química sem serem consumidos por ela. Através dos estudos realizados a serviço da Chemische Werke, Haber compreendeu que era importante comprimir os gases e remover a amônia enquanto ela se forma e percebeu que a relação de nitrogênio e hidrogênio era de 1:3, mesmo assim o rendimento de sua síntese era extremamente baixo.

Haber e seu assistente Köning experimentaram sintetizar NO através de um arco elétrico, conseguindo bons resultados. Seus dados foram publicados uma semana antes do encontro anual da Sociedade Bunsen, em maio de 1907 CHAGAS, 2007, sendo ridicularizadas publicamente pelo Nobel de física Nernst. Haber resolveu então voltar aos experimentos buscando a síntese da amônia, mas agora trabalhando sob pressão de 30 atm obteve resultados melhores. A 500°C e 30 atm o rendimento aumentou 28 vezes se comparado ao experimento realizado à pressão ambiente.

Haber dedicou seu tempo aperfeiçoando o processo de síntese e descobriu que a 200 atm (a pressão máxima obtida nas condições que os laboratórios da época ofereciam) e 600°C se conseguiu 8% de amônia em equilíbrio.

Em 1908, Haber e Le Rossignol deram o “grande salto”: projetaram, construíram, modificaram, até que funcionasse, um novo aparelho em que a mistura gasosa de nitrogênio e hidrogênio a 200 atm (20 MPa), introduzida em um reator, onde era preaquecida com o calor da reação que ocorre no leito catalítico e, após aí passar, ia a um separador onde a amônia era liquefeita e separada; os gases que não reagiram recircularam para o reator. A peça principal, o reator, era um tubo vertical, de 75 cm de comprimento e 13 de diâmetro 25. Haber e Le Rossignol utilizaram outros catalisadores de maior eficiência: ósmio e urânio. Neste mesmo ano Haber solicitou uma patente para este aparelho e outra para o catalisador de ósmio (CHAGAS, 2007, p. 4).

O método encontrado para a correta síntese da amônia consiste, basicamente, em empregar 200 atmosferas de pressão e uma temperatura próxima aos 400°C, fornecida por um catalisador de ferro, sobre moléculas de hidrogênio e nitrogênio estáveis, N_2 e H_2 . A fórmula que resume o processo de síntese pode ser expressa por: $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3 + \text{calor}$

Um dos compostos nitrogenados oriundos da amônia e amplamente utilizado como fertilizante é a ureia, muito solúvel e eficaz. No solo assume a forma de carbonato de amônio. O processo de obtenção da ureia a partir da amônia pode ser representado pela fórmula: $2NH_3 + CO_2 \rightarrow (NH_2)_2CO + H_2O$.

A síntese da amônia e sua produção em escala industrial cada vez mais contribui para humanidade, pois vivemos em tempos onde muitos necessitam de alimentos e a preocupação com o aumento da produção de alimentos passa pela agricultura, onde a amônia em forma de ureia tem função fundamental para o desenvolvimento das plantas.

1.2 DRAMATIZAÇÃO COMO RECURSO DE ENSINO

A dramatização em meio educativo deve ter por finalidade a aprendizagem, seja ela para quem participa da dramatização seja para a plateia que assiste à encenação. Neste aspecto, este projeto desenvolvido através da Prática Pedagógica Integrada teve como objetivo buscar com que os acadêmicos do de Licenciatura em Química a partir de uma pesquisa prévia da síntese da amônia, transcrevessem esta pesquisa para uma dramatização teatral como propósito de que a plateia pudesse assimilar os conteúdos da química através da dramatização. Os projetos desenvolvidos por intermédio da PPI buscam integrar as diversas disciplinas em um tema proposto.

A apresentação do teatro foi realizada em uma escola pública de Educação Básica para uma turma de 2º ano do Ensino Médio. Após a apresentação, os alunos e professores presentes na plateia foram convidados a responder um questionário semiestruturado. Foram apresentadas quatro questões que visavam identificar se e de que forma o público compreendeu o conteúdo abordado na dramatização sendo que destas, três eram de caráter qualitativo podem ser evidenciadas pelo Quadro 1.



Quadro 1: Tabela de respostas da pesquisa realizada

Questões		Sim		Não		Não respondeu		Total
1	É possível aprender através do teatro	34	100,00%	0	0,00%	0	0,00%	34
2	Existe relação entre química e teatro	29	85,29%	2	5,88%	3	8,82%	34
3	Experiência com teatro ou filme, utilizado por professor	17	50,00%	12	35,29%	5	14,71%	34

Fonte: dos autores.

A plateia quando questionada sobre a possibilidade de aprendizado através da dramatização foi unânime ao afirmar que sim, é possível. Os 34 participantes afirmaram que o teatro pode ser utilizado como uma ferramenta de ensino e 85,29% dos participantes afirmam existir uma relação entre química e o teatro. Neste contexto evidenciamos que os alunos caracterizam o teatro como uma ferramenta favorável para o ensino, sendo possível correlacionar a disciplina de química com a atividade teatral.

O contrassenso desta afirmação se dá pelo fato de que apenas 50% das respostas afirmam já terem vivenciado alguma experiência na forma de teatro e/ou de filme. É fato de que uma atividade lúdica, neste caso a dramatização, exige que o professor tenha algumas habilidades e saiba lidar com algumas situações durante o desenvolvimento da atividade. “Na prática da dramatização, o papel do professor é o de orientador e facilitador da aprendizagem. Sua função é estimular os alunos a expressar suas ideias e sentimentos” (HAIDT, 2003, p. xx). A inexperiência ou a falta de habilidade do professor para controlar algumas situações adversas durante o desenvolvimento da dramatização podem ser fatores que contribuam para que esta atividade não seja desenvolvida em sala de aula, porém esta afirmação se dá em caráter reflexivo, pois não foi objeto de pesquisa para que pudesse ser comprovada.

A quarta questão “o que você aprendeu a partir do teatro?” buscou, de uma forma sucinta, identificar qual a mensagem foi fixada ou gravada. Com o desenvolvimento do teatro associando a química com a agricultura, e sendo o Milho juntamente com a Super-Amônia as personagens principais, não nos surpreendeu que as respostas tenham apontado, em primeiro lugar, uma relação entre a amônia e a agricultura para desenvolvimento das plantas e o cultivo de grãos, num percentual de 58,82%. As demais respostas apontaram para pontos distintos, mas não menos importantes do ponto de vista químico e histórico da síntese da amônia: a relação da amônia com a segunda guerra, a amônia sendo sintetizada pelos alemães e as temperaturas da reação que foram abordadas na dramatização.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A síntese da amônia foi uma conquista para a química e beneficia toda a sociedade até os dias atuais e, provavelmente, para todo o sempre. Sua aplicação possibilitou que a população mundial se desenvolvesse com abundância de alimentos, que infelizmente não chegam a todos, mas sem essa alternativa para adubar solos pobres em nitrogênio a realidade da produção mundial de alimentos seria precária.

As evoluções tecnológicas proporcionam avanços industriais indispensáveis para o desenvolvimento da sociedade. Mas toda essa evolução passa por um momento de compreensão conceitual e esta, por sua vez, ocorre nos espaços educativos, em especial, acadêmicos, seja compreensão dos acontecimentos sociais seja na compreensão de técnicas e conceitos utilizados nas indústrias. No cenário educativo é necessário que, tanto professor quanto o aluno, possam aproveitar as atividades desenvolvidas para estabelecer relações confiáveis e, a partir destas relações buscar o conhecimento.

Neste cenário educativo que busca inovar os recursos utilizados pelo professor em sala de aula, a apresentação do espetáculo para alunos do ensino médio, evidenciou que os alunos que assistiram à dramatização reconheceram que é possível sair do contexto educacional tradicional e utilizar recursos como o teatro na aprendizagem.

Estas ferramentas quando utilizadas pelos professores devem buscar o envolvimento do aluno na atividade proposta, seja no âmbito da pesquisa seja no seu âmbito intelectual. É importante, principalmente nos dias atuais onde conectividade entre as pessoas é fácil e rápida, quebrar paradigmas nos quais o aluno crie pré-conceitos que limitem sua



motivação para busca de conhecimento, como o de que a Química é uma matéria “difícil”. É importante que no processo ensino aprendizagem o aluno sintá-se livre para fazer questionamentos e a partir das respostas obtidas desenvolverem sua criatividade. Evidenciamos neste projeto que é possível sim conciliar a disciplina técnica de química com a dramatização e paralelamente despertar o interesse e a curiosidade dos alunos. Ao se juntar o teatro com disciplinas técnicas demonstrou-se aos alunos que além de importante, estudar Química pode ser uma experiência muito divertida.

REFERÊNCIAS

Haidt, Regina Célia Cazaux. *Curso de Didática Geral*. 7 ed. São Paulo: Ática, 2003.

CHAGAS, Aécio Pereira. A Síntese da Amônia: Alguns Aspectos Históricos. *Química Nova*. v. 30, n. 1, 240-247, 2007.

OLIVEIRA, Maria Eunice; STOLZ, Tania. Teatro na Escola: Considerações a partir de Vigotsky. *Educar*. Curitiba: UFPR, 2010.

SILVA, Petterson Costa Conceição; COUTO, Joctã Lima; SANTOS, Anacleto Ranulfo dos. Absorção dos íons amônio e nitrato e seus efeitos no desenvolvimento do girassol em solução nutritiva. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v.10, n. 2, 2º semestre 2010.



RELATO DOS ALUNOS PESQUISADORES NA ELABORAÇÃO DE UM PLANEJAMENTO COM ENFOQUE CTS DURANTE AS AULAS DA DISCIPLINA DE INTEGRAÇÃO DE PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Silvia dos Santos Peres (IC)¹

Vanessa Amaral Ribeiro (IC)²

Jaqueline Ritter (PQ)³

Palavras-Chave: CTS. Práticas Pedagógicas. Jogos didáticos.

Área Temática: Ensino e aprendizagem

Resumo: Neste trabalho está sendo apresentado, as aprendizagens e as dificuldades vivenciadas pelos pesquisadores durante a elaboração de um planejamento de aula com enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Relacionou-se o ensino da Química como Ciência à Tecnologia e Sociedade no desenvolvimento de um jogo didático sendo direcionado aos alunos ingressantes no primeiro semestre do curso de Química Licenciatura da FURG do ano de 2015 na disciplina de Integração Práticas Pedagógicas. Como resultado observou-se a importância da construção de aulas que estimule os alunos a participar e realizar atividades de aprendizagem do conteúdo, através do planejamento e dos exercícios propostos, bem como, do incentivo ao trabalho em grupo procurando interagir uns com os outros em busca das respostas das atividades propostas. Além disso, verificou-se ainda que as trocas de experiências compartilhando saberes e tornando uma possível aula de química mais criativa e divertida, favorece uma aprendizagem mais eficaz e permanente.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos têm-se observado que, o ensino clássico não tem despertado o interesse dos alunos pois na maioria das vezes este aluno é considerado apenas como ouvinte e o professor como único propagador do conhecimento e, com pouca relação com o conhecimento prévio de cada um. Com o processo de reorganização do trabalho demandam uma completa revisão dos currículos, tanto da educação básica quanto da educação profissional, uma vez que se exige dos trabalhadores, em doses crescentes, sempre maior capacidade de raciocínio, autonomia intelectual, pensamento crítico, iniciativa própria e espírito empreendedor, bem como, capacidade de visualização e resolução de problemas (CORDÃO, 2002). Nesse sentido, torna-se importante investigar como os professores estão compreendendo suas práticas e quais suas percepções sobre as mesmas (CORDEIRO, 2010). Dessa forma são essenciais para os cursos de licenciaturas, disciplinas que, enfocam o estudo da prática pedagógica considerada como um processo que está intrinsecamente ligado à teoria e à prática da docência (CORDEIRO, 2010).

No currículo do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande a disciplina de Integração Práticas Pedagógicas é obrigatória nos oitos semestre do curso. Nessa disciplina procura-se trabalhar a articulação da dimensão pedagógica com o conteúdo específico e articulação com os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), reconhecimento da escola como campo profissional, planejamento da sala de aula em Rodas de Formação (SOUZA, 2011), atuação em situações contextualizadas com registro dessas observações e reflexões, análise de procedimentos de observação e reflexão de práticas escolares e construção da identidade do professor de Química. Além disso, as turmas são compostas por alunos de diferentes semestres com o objetivo de permitir a interação e trocas de experiências entre os alunos veteranos e os alunos que estão no processo inicial da formação.

No final de cada semestre, professores e alunos da disciplina de Integração Práticas Pedagógicas propõem temas a serem discutidos no semestre seguinte. Dessa forma, os alunos têm a oportunidade de expressar suas ideias e questionamentos, contribuindo efetivamente com temas que estão sendo abordados na sala de aula. Para o primeiro semestre de 2015, o tema escolhido foi à realização de um planejamento com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade

1 Acadêmica do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande silvia.rgd@hotmail.com

2 Acadêmica do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Rio Grande

3 Professora adjunta na Escola de Química e Alimentos da FURG.



(CTS) associando um jogo didático relacionado ao tema escolhido e, em seguida, são desafiados a apresentar um planejamento aos colegas calouros ingressantes no curso em 2015.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi relatar as observações, dificuldades e contribuições vivenciadas pelos licenciandos na qualidade de pesquisadores durante o planejamento de aula com enfoque CTS e no desenvolvimento do jogo didático na disciplina de Integração Práticas Pedagógicas.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

O tema de investigação do qual resultou esse planejamento CTS foi Poços Artesianos. Os pesquisadores realizaram o planejamento com base na seguinte pergunta: Podemos consumir água de poço artesiano da cidade do Rio Grande, RS?

O planejamento foi dividido em várias etapas: no primeiro momento, através do uso de multimídia foi apresentado a definição e diferença entre poços artesianos e forma de contaminação das águas subterrâneas. Enfocou-se as indústrias de fertilizantes da cidade, destacando a possível chuva com caráter ácido e básico, apresentando os conhecimentos químicos necessários para essa compreensão e para o tratamento da água para o consumo.

Em um segundo momento foi desenvolvido uma atividade que denominou-se: “Quem responde mais rápido?”. Inicialmente foi realizado um sorteio através da chamada para formar dois grupos de nove alunos que participaram do jogo. Um representante de cada grupo escolheu uma carta e em seguida foi explicado no quadro-negro as regras do jogo, sendo o vencedor do jogo, o grupo que atingiu a maior pontuação

Considerou-se como material empírico para a realização deste trabalho o portfólio de pesquisa contendo o relato das aulas da disciplina de Integração Práticas Pedagógicas.

DISCUSSÃO E ANÁLISE

Em um primeiro momento, na disciplina de Integração de Práticas Pedagógicas, no primeiro semestre de 2015, os alunos graduandos do curso de licenciatura em Química elaboraram um planejamento com enfoque CTS o qual realizaram reflexões procurando contextualizar o assunto em discussão.

Para as pesquisadoras, a escolha do tema a ser trabalho foi à primeira dificuldade, pois tínhamos com proposta um tema que englobasse as características locais e, além disso, esse tema deveria englobar o enfoque CTS, um assunto que até então, que não fazia parte do nosso cotidiano de forma clara e objetiva. Faltava-nos, portanto, conhecimento e propriedade para elaborarmos um planejamento que abordasse Ciências, Tecnologia e Sociedade. Após essa etapa foi realizado uma pesquisa nos livros didáticos que continham conteúdo com enfoque CTS e participou-se de palestras de que comentaram sobre aulas com enfoque CTS e que nos deu subsídio para iniciarmos a nossa pesquisa, bem como a escolha do tema que contemplasse a Ciência, Tecnologia e Sociedade.

De acordo com Moreto (2007) citado por Castro; Tucunduva; Arns (2008) planejar é organizar ações, o qual nos mostra a importância do ato de planejar, uma vez que o planejamento deve existir para facilitar o trabalho tanto do professor como do aluno. O planejamento deve ser uma organização das ideias e informações que devem ser concebido, assumido e vivenciado no cotidiano da prática social docente como um processo de reflexão (FUSARI, 2008).

Como as pesquisadoras residem no local, durante a sua infância, era comum consumir água proveniente de poço artesianos, então decidiu-se trabalhar com esse tema: Água proveniente de poço artesianos da cidade do Rio Grande. Após essa escolha o planejamento com enfoque CTS foi elaborado e decidiu-se agregar um jogo pedagógico associado aos conceitos químicos e que neste momento, posterior a sua realização surge à necessidade da pesquisa para refletir e avançar.

Segundo Rego (2000), o uso dos jogos proporciona ambientes desafiadores, capazes de “estimular o intelecto” proporcionando a conquista de estágios mais elevados de raciocínio, pois o jogo não é simplesmente um “passatempo” para distrair os alunos, ao contrário, corresponde a uma profunda exigência do organismo e ocupa lugar de extraordinária importância na educação escolar. Estimula o crescimento e o desenvolvimento, a coordenação muscular, as faculdades intelectuais, a iniciativa individual, favorecendo o advento e o progresso da palavra. Estimula o indivíduo a observar e conhecer as pessoas e as coisas do ambiente em que vive (TEZANI, 2006).



Durante a construção do trabalho, inúmeras dificuldades surgiram e percebemos que a cada encontro, aprofundávamos mais nosso planejamento e a pesquisa acerca do mesmo, as dúvidas e as dificuldades só faziam aumentar simultaneamente, pois não conseguimos “assimilar” química com enfoque CTS e propor um jogo pedagógico que contemplasse o assunto ou tema escolhido. No entanto, a necessidade e o desejo de estar na formação docente e em dar o melhor de nós para fazer um trabalho satisfatório, fortalecia nosso empenho e nos instigava a querer saber sempre mais.

No tema escolhido, conseguimos abordar os conceitos químicos de composição da água e seu comportamento ácido ou base, assim como o caráter CTS, após muito empenho e reconstrução do planejamento. Porém umas das maiores dificuldade encontrada foi à elaboração do jogo lúdico que tivesse uma ligação com o tema e os conceitos, os quais refizemos várias vezes.

Inicialmente criamos um jogo de perguntas, onde os alunos como equipe tinham que além de responder o que era perguntado, tinham que procurar a resposta que estaria em uma caixa com tantas outras palavras. Mas devido a nossa falta de experiência, as perguntas e respostas não tratavam dos conceitos químicos, mas sim biológico, ou seja, as perguntas estavam relacionadas com as doenças e os riscos à saúde em se tomar água sem tratamento de um poço artesianos. Dessa forma, foi sugerido por nossas professoras, que repensássemos no jogo pedagógico interdisciplinar, mas que abordássemos conceitos químicos. Dessa forma, reestruturamos o jogo, mobilizamos a química que havia sido abortada e a inserimos no planejamento.

O relacionamento entre o professor e aluno destina-se quase sempre ao ato ou processo de aprender implícito e explícito nessa relação (VILARINHO, 2004). O professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a apropriação de conhecimentos por parte do aluno (KISHIMOTO, 1996).

Em um segundo momento, com auxílio constante das professoras, o planejamento foi apresentado aos alunos calouros, que estavam cursando a disciplina de Integração de Práticas Pedagógica pela primeira vez, compartilhando nossas vivências, aprendizados e dificuldade, saberes, dividimos experiências e aprendemos muito com as dificuldades em planejar uma aula de química com enfoque CTS. Os jogos lúdicos foram trabalhados também com as mesmas dificuldades de estabelecermos todas essas relações.

Contudo, como resultado ficamos muito satisfeitos levando em consideração a regra desse jogo de que não tem perdedores, tem apenas ganhadores. Ganhadores de uma boa experiência de saberes e de bons amigos. Ao recebermos contribuições do outro, colega e professor, através do senso de crítica e de pesquisa, nos questionamos sempre acerca do como fazer um bom planejamento. Bom no sentido de que os calouros se interessassem, participassem, e principalmente agregassem conhecimento e satisfação em participar dessa aula. As aprendizagens, com certeza contribuiu tanto para nós veteranos quanto para os calouros, pois quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender (FREIRE, 2014). E ainda, fortalece ainda mais a formação da identidade de um aluno que almeja ser e atuar como professor-pesquisador de sua própria prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi com as dificuldades em pesquisar, planejar, fazer, refazer e reestruturar ideias que conseguimos alcançar nossos objetivos que era de aprender e compartilhar saberes sobre o planejamento com enfoque CTS. Saberes esses que construímos não apenas em ler e estudar conceitos e teóricos mas, sobretudo em refletir o quanto estamos aprendendo quando somos desafiados a produzir algo. Neste caso, tornou-se relevante tanto para nós, quanto para nosso colega a quem foi pensado esse planejamento e que se propôs a ouvir, participar e contribuir para também pensar acerca de nossas práticas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

CASTRO, P.A.P.P.; TUCUNDUVA, C.C; ARNS, E.M. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. Revista Científica de Educação, v. 10, n. 10, 2008.

CORDÃO, F. A. A. LDB e a nova educação profissional. Boletim Técnico do Senac/Rio de Janeiro, v. 28, n.1, p. 11- 23, jan./abr., 2002.



CORDEIRO, V. J. Prática pedagógica no processo ensino-aprendizagem: um estudo de caso na escola profissionalizante Senac/Concórdia, SC. Boletim Técnico. Senac: a R. Educ. Prof., Rio de Janeiro, v. 36, n.3, set./dez. 2010.

FREIRE, P. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 49ª ed, Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2014.

FUSARI, J. C. O planejamento do trabalho pedagógico: algumas indagações e tentativas de respostas. http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_08_p044-053_c.pdf. Acessado em 14 Agosto de 2015.

KISHIMOTO, T. M. Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação. Cortez, São Paulo, 1996.

MORETTO, V. P. Planejamento: planejando a educação para o desenvolvimento de competências. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

REGO, T. C. Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação. 10. ed. Petrópolis: Vozes, 2000.

SOUZA, M. Histórias de Professores de Química em Rodas de Formação em Rede: colcha de retalhos tecida em partilhas (d)e narrativas. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

TEZANI, T.C.R. O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos. Educação em Revista Marília, v.7, n.1/2, p. 1-16, 2006.

VILARINHO, M.C.G. A importância da relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem. In: Encontro de Pesquisa em Educação da Universidade Federal do Piauí- GT-01, 3, 2004, Teresina.



COMPREENDENDO OS CONCEITOS DE LIGAÇÕES QUÍMICAS E FUNÇÕES INORGÂNICAS, ATRAVÉS DE RECURSOS AUDIOVISUAIS CRIATIVOS

Gustavo Giorgis Santos (FM)¹

Palavras-chave: Recursos audiovisuais. Ensino. Ciências.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem

Resumo: A proposta deste trabalho visa refletir sobre o ensino de temas relacionados à ciência, baseando-se na utilização de recursos audiovisuais, norteados pela união de eixos como música, história em quadrinhos e criatividade, pois, no atual contexto da educação e da problemática do processo de ensino-aprendizagem, observa-se a necessária reflexão relacionada a formas inovadoras de ensino. Visto que, pode trazer ao ambiente escolar, assuntos variados e de grande qualidade problematizadora, a serem explorados conjuntamente por professores e alunos, baseando-se em um diálogo construtivista, com o objetivo central de produzir novos conhecimentos reflexivos, cujo fundamento é a contribuição para a construção da cidadania. Os saberes científicos adquiridos ao longo da caminhada estudantil, não só podem, como devem contribuir para o desenvolvimento pessoal discente, para que estes desempenhem a conduta cidadã mais adequada na sociedade contemporânea. Mas, para isso acontecer, é necessário que haja uma evolução educacional sistemática da informação transmitida, ou seja, nós educadores, sujeitos da ação pedagógica, devemos trazer à sala, instrumentos somáticos e utilitários, que façam nossos alunos abrirem os olhos à realidade químico-científica vivida no dia a dia.

POR QUE ENSINAR?

Todos temos uma resposta, quase inquestionável, àquele que é o nosso interrogante capital: *Por que ensinar?* Para fazer de nossos alunos e alunas homens e mulheres que sejam cidadãos e cidadãs mais críticos (SANTOS E SCHNETZLER, 2010, p. 10). Quando aceitamos esta resposta, surge o complexo e árduo como fazer essa migração para uma cidadania crítica. Não temos a receita, mas pistas que nos apontam direções por meio de uma tessitura de argumentos que nos desafiam a buscar uma educação ainda mais crítica. (SANTOS E SCHNETZLER, 2010, p. 12).

Não é tarefa fácil. Mas quem disse que educar pessoas tem a ver com facilidade? *Ad astra per áspera*: caminhar em direção ao que é mais elevado é sempre difícil.

O trabalho pedagógico, direcionado ao entendimento cada vez mais rigoroso das intenções que permeiam todo o fazer educativo, deve levar a uma atuação inteligente no sentido do atingimento dos objetivos da educação (Maldaner, 2000, p. 54).

Baseando-se nessa interrogação ideológica norteadora e em argumentos educacionais, exponho aqui um pequeno resumo de um projeto amplo, diferenciado e de abordagem concisa e motivacional, o qual fundamentou-se na reestruturação didática aplicada ao ensino de química, unindo ciência, música e história em quadrinhos. Reestruturando metodologias instrutivas, antes analisadas como complicadas pelo ponto de vista discente, mas após a concepção, apreciadas como sinônimo de compreensão, interação e admiração pela ciência e seus conceitos variados.

A RELAÇÃO ENTRE O ENSINO E A CIDADANIA

A química no Ensino Médio não pode ser ensinada como um fim em si mesma, senão estaremos fugindo do fim maior da Educação Básica, que é assegurar ao indivíduo a formação que o habilitará a participar como cidadão na vida em sociedade. Isso implica um ensino contextualizado, no qual o foco seja o preparo para o exercício consciente da cidadania. Wildson e Schnetzler (2010).

Devemos compreender que o professor em sala de aula, embora possua a autonomia em sabedorias e conceitos específicos a serem transmitidos, possui o compromisso de idealizar o êxito frequente em um plano de aula, estruturando a interação da classe para a busca de um melhor rendimento.

¹ Bagé-RS gustavo-giorgis@hotmail.com



A efetividade do ato de ensinar implica um trabalho de equipe, pois o processo que se vive em grupo é valorizado e colocado ao alcance dos participantes Maldaner (2000).

Segundo (David Ausubel, 1980) psicólogo cognitivista, a aprendizagem subordina-se a um esforço do aprendiz em ligar seus novos conhecimentos aos seus conhecimentos anteriores. Quando um novo conhecimento é ancorado, atrelado a outros já formulados, há uma maior probabilidade desse conhecimento não se perder, levando à ocorrência de uma aprendizagem significativa.

Com base nisso, criou-se um projeto unificado, baseando-se na arte, na química e na tecnologia, com a finalidade de revitalizar o ensino de ciência e multiplicar esta ideologia promissora de ensino, em nossas escolas do país.

METODOLOGIA

O referido projeto caracterizou-se por uma pesquisa de campo quantitativa, realizada no ano de 2012, e aplicada a escolas da rede pública de ensino, nas cidades de Bagé-RS e Aceguá-RS. Distinguindo-se por adotar o método exploratório, esta proposta tem sido executada como complemento conceitual em relação a assuntos abordados cientificamente e pautados pelo cronograma de ensino escolar.

Primeiramente, ao trabalhar em sala de aula, foi observada uma identificação positiva que os alunos sustentavam com a música, pois estes costumavam trazer o violão para a escola e até mesmo ouvir melodias em fones de ouvido. E a partir de então, realizada uma análise qualitativa concernente a apreciação musical por estes. Como o estilo musical favorito era predominantemente o Pop-Rock, a partir de então, tentou-se aprofundar no tema referente à composição de novas letras musicais referentes às canções abordadas e também na utilização de história em quadrinhos, com a ajuda do programa Toondoo.

Utilizando como base, a relação com a originalidade inicial de uma canção específica do estilo mencionado e a abordagem de um conteúdo particular de química, uma música idealizada pelo professor, foi sugerida à classe e esta prontamente aceitou como origem de uma nova proposta de aprendizagem, dando assim o início ao desenvolvimento do projeto e criação do novo, obedecendo a raízes relacionais com as letras originais, das seguintes canções: Era um garoto que como eu amava os Beatles e os Rolling Stones, e a música Depois de nós, ambas executadas pela (Banda Engenheiros do Hawái).

Logo após a criação das novas letras em diferentes trimestres: (Ligação química x Eletrostática), referente ao conteúdo de ligações químicas - 2º trimestre, e a música (Junto a nós), referente ao conteúdo de funções inorgânicas - 3º trimestre, ambas abordadas em turmas do 1º ano do ensino médio, foi proposta às turmas, uma idéia de avaliação processual quantitativa início-fim, com o objetivo de identificar a evolução da aprendizagem adquirida. Sendo assim, aplicou-se às classes, um questionário relativo aos assuntos relacionados aos conteúdos a serem estudados, antes e logo após o término da atividade lúdica, sendo esta uma mostra artística e cultural áudio-visual em sala de aula, com o intuito de explicar o tema estudado e interagir com os alunos, facilitando assim, o processo de ensino-aprendizagem. É importante destacar, que os conteúdos abordados nas letras das músicas, não haviam sido trabalhados anteriormente antes da proposição dos questionários mencionados, sendo assim, tentou-se valorizar os conhecimentos prévios dos alunos, adquiridos por estes, através do ensino de ciências do Ensino Fundamental (8º série).



LETRAS MUSICAIS TRABALHADAS

Figura 1 - imagem com a letra da 1ª música trabalhada

Música: Ligação Química x Eletrostática

Era um elemento que como eu
Formava íons e ligações
Na eletrosfera sempre a esperar
Por reações exotérmicas
não era belo mas mesmo assim
havia alguém oposto afim
cantava "Help" and "Chemistry like"
oh "Lewis / Kossel" and "Lovely day"
curtia a vida e a estabilidade
quando uma carga sem esperar
da sua tabela o separou
para compor uma célula
stop! Combinação
repare essa atração
os cátions sendo envolvidos
e os ânions foram a sedução
Refrão:
ligação química eletrostática
Não compartilhaaa ... nem é metálica
ligação química ... do tipo iônica
ligações químicas

Era um elemento que como eu
formava íons e ligações
tinha valência a indicar
interação eletrostática
compostos neutros...é o que busca mais
não compartilha elétrons e sim
Interação do tipo iônica
com transferência definitiva
não tinha amigos, nem mais garotas
só na tabela competição
ao seu lugar lá não voltará
pois já fez ligação iônica
stop! Combinação
repare essa atração!
aglomerados cristalinos
formados nessa interação
Refrão:
ligação química eletrostática
Não compartilhaaa ... nem é metálica
ligação química ... iônica, iônica.

Fonte: dos autores.

Figura 2 - imagem com a letra da 2ª música trabalhada

Música: Junto a Nós

Hoje os compostos salinos
começaram a dissociar
foram todos dissolvidos
pela água que é polar
houve formação de íons
que trabalham sempre em par
buscando os objetivo
Para a lâmpada ligar....
Refrão:
Hoje lembro Arhenius nas aulas de
dissociação
conduzindo eletricidade em solução
é um mensageiro nas salas de
química no mundo
junto a nós
Há compostos ionizados
que conceito bem legal
cátions e ânions solvatados
envolvente, anormal
cometemos o pecado
de não não diferenciar

Pois...ionizado não é dissociado
Ácido não é base e sal, sal, sal sal, sal,
sal
Refrão:
Hoje lembro Arhenius nas aulas de
dissociação
conduzindo eletricidade em solução
é um mensageiro nas salas de química
no mundo
junto a nós.

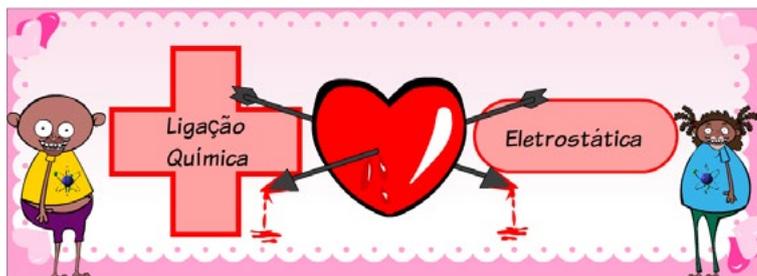
Meninos na feira da escola, relembram
passagens com lâmpada e luz
mostrando os conceitos divinos
da era de Arhenius, Bronsted Lowry e
Lewis
Se erra sem buscar nas fontes,
respostas corretas como norte e sul
Os livros indicam aos montes
O Azimute sobre quem conzuz

Fonte: dos autores.



RECORTES DE FIGURAS, ABORDANDO OS TÍTULOS DAS HISTÓRIAS EM QUADRINHOS (HQs)

Figura 3 - imagem demonstrando o título da 1ª HQ



Fonte: dos autores.

Figura 4 - imagem demonstrando o título da 2ª HQ



Fonte: dos autores.

RESULTADOS OBTIDOS

Como o trabalho realizado envolveu grande coleta de dados, relacionados às duas canções relatadas, apenas consigo citar aqui, o resultado obtido por algumas escolas e na abordagem de apenas uma canção: Ligação química X Eletrostática.

Quadro 1 - Média de acertos do questionário, antes e após a utilização de recursos audiovisuais, referentes a alunos da Escola José Gomes Filho - Diurno (Manhã) e abrangendo faixa etária entre 15 a 22 anos.

Antes	Após
27%	61%

Fonte: os autores.

Quadro 2 - Média de acertos do questionário, antes e após a utilização de recursos audiovisuais, referentes a alunos da Escola Barão de Aceguá - Noturno e abrangendo faixa etária entre de 18 a 72 anos.

Antes	Após
16%	79%

Fonte: os autores.

CONCLUSÃO:

Com a realização deste projeto, tendo como ponto de observação, a evolução conceitual e comunicativa, relacionada à aprendizagem química e um fluxo maior de interesse por parte dos alunos, conclui-se que a utilização da arte musical e a complementação visual produzida a partir da produção de história em quadrinhos, trouxe aos alunos, a motivação relacionada ao ato de estudar não só química, mas termos científicos, levando-os a buscarem o conhecimento de uma forma natural e sistemática, procurando valorizar os aspectos cognitivos relacionados à aprendizagem. Sendo



que, a produção vinculada ao ambiente diário de convívio dos alunos, estimulou-os a comprometerem-se mais com as propostas de aprendizagem. Com isso, o projeto audiovisual demonstrou ser uma ferramenta alternativa e estratégica, com elevado potencial para alfabetização científica, pois, através dela, os alunos popularizaram os conhecimentos científicos adquiridos, tornando-os acessíveis a outros indivíduos e passando a exercerem papéis de sujeitos ativos, com saberes necessários ao exercício consciente da cidadania.

Vale ressaltar, que esta ferramenta lúdica utilizada, é uma proposta inovadora. Sendo assim, esta prática poderia ser melhor aproveitada pelo quadro de professores na sala de aula, não como uma fuga ao processo de educar, mas sim, como uma alternativa valiosa para o professor.

REFERÊNCIAS

BESSA, Valéria da Hora. Teorias da Aprendizagem. - Ausubel e aprendizagem significativa. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. 3. ed. Ver. e ampl. São Paulo: Atlas, 1991. 270 p.

MALDANER, a formação inicial e continuada de professores de química. PROFESSORES/PESQUISADORES OTAVIO ALUISIO MALDANER 3º EDIÇÃO UNIJUI, 2000.

SANTOS E SCHNETZLER. Educação em Química: compromisso com a cidadania - 4º.ed. ver. Atual. Ijuí: Ed. Unijuí, 2010. -160 p. - (Coleção educação em química).



MATERIAIS ALTERNATIVOS NA CONSTRUÇÃO DE MODELOS MOLECULARES PARA O ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA

Clésio Rafael Malesczyk (IC)¹

Fernanda Schwan (IC)²

Mariana Behm (PQ)³

Judite Scherer Wenzel (PQ)⁴

Palavras-chave: Visão tridimensional. Ensino de química. Ligações químicas.

Área Temática: Ensino e Aprendizagem - EAP

Resumo: A discussão que apresentamos está inserida na nossa vivência formativa em práticas de ensino que perpassam os componentes curriculares de conteúdos específicos de química, num curso de química licenciatura. Tal especificidade, na nossa visão, de licenciandos e professores, possui uma relevante importância para a construção do pensamento científico/químico num movimento de contextualização e de transposição didática. O objetivo da discussão é retratar a importância da visualização tridimensional na química, tendo em vista a complexidade da compreensão dos conteúdos químicos, em particular, dos modelos moleculares. Para isso, relatamos uma prática de ensino que contemplou a confecção de modelos moleculares sustentáveis. Atenção em especial, para a especificidade do conhecimento químico e a suas múltiplas representações.

INTRODUÇÃO

O atual ensino de química contém um grande número de conteúdos elencados para serem trabalhados no âmbito da Educação Básica, que requer que o professor busque decidir para quais conteúdos deva dar prioridade e ainda, considerando as especificidades dos conteúdos químicos exige-se dele o uso de múltiplos recursos para qualificar o ensino. Porém, muitos professores alegam não ter tempo de elaborar uma aula mais dinâmica, com uso de outros recursos, para além do livro didático, por exemplo. Tal limitação, além de ser decorrência de um sistema de ensino, também reflete algumas condições formativas vivenciadas pelo professor e que não disponibilizaram espaços de discussões sobre o uso de diferentes recursos para ensinar química. Daí a importância da prática de ensino vivenciada por possibilitar aos licenciandos uma discussão e elaboração de novos recursos metodológicos.

Para tornar o ensino-aprendizagem de química, mais compreensível um caminho sugerido consiste em ampliar o uso de metodologias, pois as de cunho apenas tradicional, de livro e quadro, muitas vezes, não atraem os alunos e ainda, podem limitar uma compreensão a nível atômico-molecular. Essa situação é bem expressiva no todo da química. Na química orgânica, foco do presente artigo, o uso de diferentes estruturas moleculares e estruturais dos compostos orgânicos exige do estudante uma compreensão que ultrapassa o bidimensional. Por exemplo, quando se trabalha cadeias carbônicas, na maioria das vezes, exige-se que o aluno consiga visualizar as rotações, os ângulos de ligações e a molécula, em si, ocupando as três dimensões do espaço, porém, se o professor apenas fizer uso da representação no quadro ou no papel dificultará a compreensão dos estudantes, que, algumas vezes, podem associar a organização molecular num único plano. Ou seja, a transposição entre níveis de representação requer um auxílio pedagógico e o uso de recursos como modelos moleculares, programas computacionais auxiliam nesse processo.

Com base nessas limitações e necessidades no ensino da química orgânica, o objetivo do trabalho consiste em apresentar uma alternativa de recurso didático que possa ser utilizada pelo professor em diferentes níveis de ensino. Importante ressaltar que tal prática foi desenvolvida no âmbito da formação inicial de professores de química na qual

1 Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Campus Cerro Largo – RS, 97900-000. clesiomalesczyk@hotmail.com.

2 Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Campus Cerro Largo – RS, 97900-000

3 Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Campus Cerro Largo – RS, 97900-000

4 Rua Jacob Reinaldo Haupenthal, 1580, Universidade Federal da Fronteira Sul, UFFS, Campus Cerro Largo – RS, 97900-000



se lançou uma estratégia de ensino que consistiu em utilizar um modelo real que representasse diferentes estruturas tridimensionais de compostos orgânicos. A referida disciplina está estruturada no âmbito do PPC do Curso de Química Licenciatura da UFFS, *Campus Cerro Largo*. Nesse Curso a prática de ensino encontra-se organizada como um núcleo formativo que contempla diferentes componentes curriculares que abordam dimensões teórico-práticas inerentes a formação docente em Química/Ciências e, de forma diluída em Componentes Curriculares específicos de química nos quais são propostas situações de ensino com o uso da escrita, da leitura e da fala. E foi nesse contexto formativo que a prática que apresentamos foi elaborada. Importante ressaltar que para os licenciandos, os espaços de formação pelo uso de diferentes metodologias de ensino propiciam uma outra visão sobre o ensinar e aprender química.

Dessa maneira objetivamos relatar uma proposta didática alternativa e oportunizar modos de reflexão sobre o ensino e o uso de recursos metodológicos. Nessa direção os conhecimentos produzidos serão amplamente difundidos no processo de ensino e aprendizagem e serão concebidos como um processo de cunho educativo científico, cultural e social, que, em sua articulação com o ensino, propiciarão a disseminação dos conhecimentos produzidos.

AS ATIVIDADES PRÁTICAS DESENVOLVIDAS

A prática que relatamos foi desenvolvida com uma turma de Licenciatura de Química da 4ª fase da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo* em uma aula de Prática de Ensino no decorrer do Componente Curricular Química Orgânica I. Os sujeitos envolvidos foram os licenciandos e o professor da disciplina. A prática desenvolvida esteve inserida na problemática da transposição de níveis visuais no ensino da química tendo em vista a difícil visualização das moléculas em forma tridimensional.

Assim, a prática consistiu na construção de um modelo molecular a partir de materiais alternativos, recicláveis de fácil acesso e de baixo custo, a saber, garrafas de poli(tereftalato de etileno) (PET), rebite e eletroduto. Destacamos também, que para a mesma prática, seria possível fazer uso de outros materiais alternativos como bolinhas de isopor e palitos de dente (FARIAS, 2015) ou até mesmo de *biscuit* (ou outra massa) e palitos de cotonete. A prática proposta teve como finalidade facilitar/qualificar o processo de ensino-aprendizagem num movimento que possibilite ao licenciando um olhar para diferentes metodologias de ensino, pois configura-se como um recurso didático que possibilita um melhor entendimento tridimensional dos compostos moleculares, por exemplo.

É de extrema importância ressaltarmos que a utilização de modelos moleculares mais versáteis, requer uma aproximação da teoria com o conhecimento cognitivo sobre o mesmo, num diálogo interativo entre aluno e professor, ou seja, é preciso confeccionar modelos, mas a importância está centrada nos processos de mediação que o professor desenvolve em sala de aula.

No momento em que foi realizada a prática a abordagem de conteúdo em sala de aula contemplava as propriedades dos compostos carbônicos. Para a compreensão dos mesmos, é necessária a visualização tridimensional. Tendo em vista o alto custo de um conjunto molecular a alternativa para oportunizar aos licenciandos essa visão tridimensional consistiu em fazer uso de um material de baixo custo (ALMEIDA, 2010) e que pudesse ser reaproveitado em outras práticas. Essa prática esteve fundamentada no trabalho apresentado por MATEUS (2007). Segue uma explicitação da montagem dos modelos:

Para a representação dos átomos na molécula foi utilizado garrafas PET, na parte em que se encontra o bico foi recortado de forma em que se encaixariam as demais garrafas, podendo ser utilizadas, 3 ou 4 garrafas, tendo em vista as representações das ligações, simples, duplas, ou triplas (figura 1).



Figura 1 - Recorte das garrafas para serem encaixadas umas nas outras



Fonte: dos autores.

Para juntar as partes recortadas das garrafas encaixamos as mesmas conforme o tipo de ligação existente. Após, furamos com um aparelho de solda (também pode-se furar com um prego aquecido), em locais estratégicos, em que as garrafas se encaixem e simulem a formação das ligações químicas intramoleculares. Em seguida, foi feito o rebite de toda a estrutura para firmar cada parte (figura 2).

Figura 2 - Confeção da molécula metila



Fonte: dos autores.

Em seguida cada grupo de licenciandos pode optar por pintar ou não os átomos para distingui-los. Para fazer a ligação entre os átomos foi utilizado o eletroduto por ser maleável e de fácil manuseio, o qual foi rosqueado no gargalo da garrafa (figura 3). Tendo pronta esta parte, cada grupo pode optar por pintar os átomos para distingui-los. Para as ligações foi utilizado o eletroduto de 1,5, este material é bem maleável e resistente o qual se encaixa perfeitamente na garrafa, podendo ser rosqueado no gargalo da garrafa (figura 3). O eletroduto vem em geral na cor laranja ou amarelo, ficando a escolha de querer ou não pintá-lo.



Figura 3 - Ligação com eletroduto entre as moléculas.



Fonte: dos autores.

Segue, para exemplificar os modelos construídos, a figura de um modelo molecular de um inseticida do grupo dos organoclorados o Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT) (figura 4):

Figura 4 - Molécula do DDT



Fonte: dos autores.

No final da prática, houve variados tipos de modelos apresentados, como a aspirina, adrenalina, entre outros, todos enfocando a temática mais geral, Alimentos e Química Forense, que contemplou a temática de semana acadêmica que estava em curso na instituição. Em seguida, apresentamos uma discussão mais qualificada da prática de ensino vivenciada. O relato tem como base o depoimento dos licenciandos e da professora da disciplina. Tal discussão visa ampliar o debate sobre o uso de modelos moleculares no ensino da Química Orgânica.

DISCUSSÃO DA PRÁTICA VIVENCIADA

Partimos de um conhecimento de que há uma grande gama de materiais que podem ser utilizados na elaboração de modelos moleculares, mas muitos têm uma limitação quanto a seu custo, por esse motivo, escolhemos a garrafa PET, tendo como base, como já foi referenciado o trabalho de MATEUS (2007).

Após montadas as moléculas alguns licenciandos optaram por pintá-las, sendo que a cor preta representou o átomo de carbono, a cor vermelha o oxigênio, a cor branca o hidrogênio e a cor prata o nitrogênio. Tais escolhas de cores, indicaram um conhecimento visual dos licenciandos pelo uso de outros modelos moleculares, trazidos pela professora, durante as aulas teóricas/práticas. Também, no decorrer da prática ficou evidenciado a necessidade da compreensão de ligações simples, duplas e da capacidade de formação de cadeia do átomo de carbono. Segundo Scalco (2012):



o modelo pode auxiliar a aprendizagem desde que os alunos possuam conhecimentos prévios necessários para a representação estrutural das moléculas e, que este material seja utilizado durante todo o processo de aprendizagem do determinado conteúdo para que possa contribuir na construção deste conhecimento (SCALCO, 2012, p. 10).

Ainda, no decorrer da montagem a ajuda da professora foi muito importante, pois foi preciso mediar a orientação espacial da molécula, bem como, o comprimento de uma ligação e outra, por exemplo. Ressaltamos que o modelo molecular montado possibilitou a visualização tridimensional da molécula, pelo uso concreto, de um modelo manipulável, e com isso, otimizando a interação professor-estudante no processo de construção do modelo. Ressaltamos ainda, que entre os diversos materiais existentes e que poderiam ser utilizados para a construção dos modelos, escolhemos a garrafa PET, pelo fato destas serem de fácil acesso, além do fácil manuseio, e seu baixo custo. Ajudando assim também na reutilização das mesmas, evitando que elas fossem para o lixo, ou tivessem um descarte incorreto.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A utilização de modelos moleculares em aulas de Química facilita o ensino fazendo com que conteúdos abstratos e de difícil compreensão se tornem mais fáceis, ou seja, ao menos possibilitam outro olhar para os compostos químicos. A realização desta atividade desenvolveu a integração do conteúdo abordado em sala de aula com o cotidiano e possibilitou o acesso ao conhecimento pelos alunos de forma crítica e reflexiva.

O modelo molecular proposto, apesar de suas limitações, contribui para o aprendizado, é de fácil execução e ainda pode ser utilizado como material de conscientização ambiental. Na montagem dos modelos, apesar das dificuldades técnicas, os licenciandos se mostraram interessados e empenhados na execução. O fato de possibilitar aos licenciandos a oportunidade de discutir sobre o uso de materiais alternativos para o ensino de química e para o fato de reutilizar materiais que antes seriam descartados, auxilia também no processo de conscientização ambiental e da importância de se utilizar os recursos naturais de forma a produzir o menor impacto possível na natureza, por exemplo.

Podemos, enquanto licenciandos e professores, observar o quão importante é o trabalho em equipe, e como devemos buscar formas alternativas para o ensino de química que contemplem a multiplicidade de saberes inerentes a essa disciplina e a constante renovação dos métodos de ensino. Foi possível também, no decorrer da prática, identificar uma maior apropriação dos licenciandos frente ao conteúdo em questão, num movimento de compreensão sobre as propriedades dos compostos orgânicos que tiveram a sua estrutura molecular representada, bem como, da sua conscientização sobre o aspecto tridimensional no ensino da química e da sua necessidade para a compreensão dos fenômenos.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Ana Cláudia B. DA SILVA, Nayana C. CARVALHO, Welkison C. **Utilização de Modelos Moleculares Versáteis de Baixo Custo na Representação Tridimensional das Cadeias Carbônicas**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010.
- BRASIL, Universidade Federal da Fronteira Sul, **Projeto Pedagógico do Curso de Química Licenciatura**, Cerro Largo: 2012.
- FARIAS, Florence. M. C., DEL-VECCHIO, Renata. R., CALDAS, Fernanda Regina R., GOUVEIA-MATOS, João Augusto de M. **Construção de um Modelo Molecular: Uma Abordagem Interdisciplinar Química-Matemática no Ensino Médio** – In: Revista Virtual de Química, vol. 7, nº. 3, 2015, p. 849-863.
- FILHO, José Roberto Migliato. **Utilização de Modelos Moleculares no Ensino de Estequiometria Para Alunos do Ensino Médio** – São Carlos: UFScar, p 120, 2005.
- LIMA, M. B. NETO, P. De Lima. **Construção de Modelos para Ilustração de Estruturas Moleculares em Aulas de Química**. Departamento de Química Analítica e Físico-Química - Universidade Federal do Ceará - CP 6035 - 60451-970 - Fortaleza – Ce, 1999.
- MATEUS, Alfredo L., MOREIRA, Marcos G. **Construindo com Pet - Como Ensinar Truques Novos com Garrafas Velhas**. São Paulo: Livraria da Física, 2007.
- SCALCO, Karina Caixeta. PINHEIRO, Bianca Santos. DE PIETRO, Gabriele Matinatti. KIILL, Keila Bossolani. **O Modelo Molecular Adaptado e o Desenvolvimento da Noção da Tridimensionalidade**. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI) Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.



A INFLUÊNCIA DA FORMAÇÃO PEDAGÓGICA NA PRÁTICA DOCENTE DE PROFESSORES DE UMA ESCOLA DE ENSINO MÉDIO

Stephanie da Silva Trindade (IC)¹

André Luís Silva da Silva (PQ)²

Palavras-Chave: Formação de professores. Metodologia de ensino. Desempenho pedagógico.

Área Temática: Formação de Professores (FP)

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo relatar os métodos, resultados e conclusões de uma pesquisa realizada em uma escola de Ensino Médio, nas disciplinas de matemática, química e física na Educação Básica. A mesma teve o intuito de analisar a formação pedagógica dos docentes e suas respectivas metodologias utilizadas em sala, através de formulários e relatos de observações na disciplina de ciências. Após a análise dos dados, constatamos que há relação e influência entre a formação pedagógica e a ação docente.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Encontrar uma metodologia apropriada para um determinado momento do ensino, turma, proposto objetivo e/ou para si próprio, é e será uma tarefa para a vida toda de alguém que tem consciência de que pode ensinar, a partir de uma concepção de tornar-se professor. Assim, pessoas que compreendem tal capacidade, sabem que ensinar é uma especificidade humana, e que para isso exige segurança, generosidade, comprometimento, liberdade, autoridade, tomadas de decisões conscientes e compreensão de que educação é uma forma de intervenção no mundo (FREIRE, 1996).

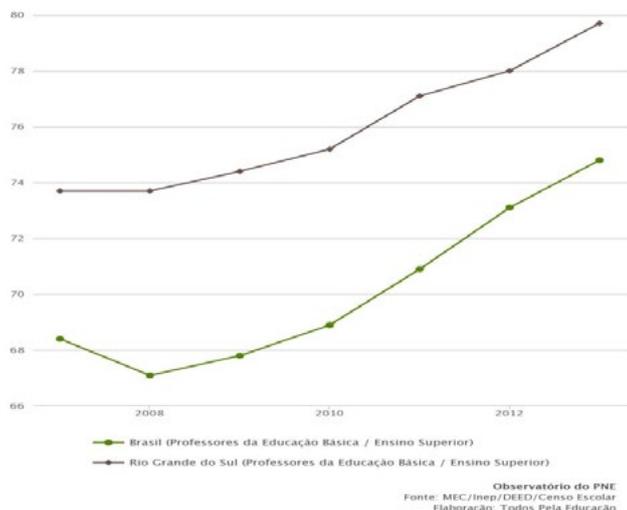
Entretanto, não é suficiente se ter compreensão destas capacidades sabendo que, além disso, um educador deve ter uma “formação permanente que se funde, sobretudo, na reflexão sobre a prática” (FREIRE, 2000, p. 25). Assim, sendo utópico tentar desenvolver uma reflexão de sua prática, sem um embasamento teórico e inclusive prático eficiente já possuído, no qual o cotidiano pedagógico e o conhecimento adquirido neste contexto propiciem ao professor uma postura de investigar sua própria prática, refletindo sua ação, onde o profissional faça surgir à teoria subjacente a sua prática, com o objetivo de recompô-la ou justificá-la. Assim justificando a relevância de possuir uma formação pedagógica apropriada para a área de trabalho do docente (IMBERNÓN, 2000). Todavia, alguns índices nos mostram uma relação entre professores que atuam na educação básica e suas respectivas formações, como mostra o gráfico na figura abaixo, no qual o eixo vertical trata-se de percentuais:

1 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS. stephanietrindade536@gmail.com.

2 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS.



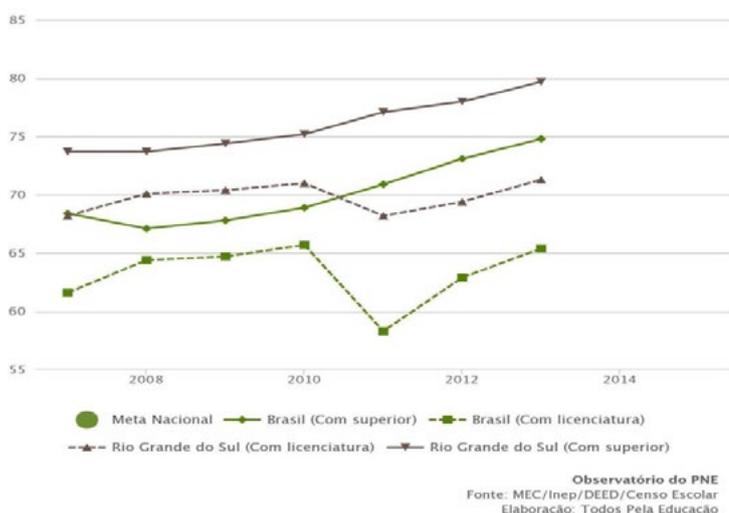
Figura 1 - Percentual de professores da educação básica nacional e estadual que possuem Ensino Superior (MEC, 2015)



Fonte: MEC, 2015.

Notamos que nos anos de 2012/2013 aproximadamente 74,8% dos docentes possuem ensino superior, já no Rio Grande do Sul cerca 79,7% possuem alguma formação especializada, o que indica que um quarto dos professores lecionava mesmo sem ter formação superior. No gráfico disponível na figura 2 encontramos uma comparação entre o número de docentes com curso superior e o número de docentes com uma licenciatura:

Figura 2 - Comparativo de professores da Educação Básica nacional e estadual, que possuem ensino superior e licenciatura, através de percentuais



Fonte: MEC.

Ao analisar esses dados, podemos perceber que de 74,8% dos docentes com alguma graduação na média nacional, apenas 65,4% possuem Licenciatura. O que indica que 25,2% dos professores atuantes no Brasil não possuem nenhuma especialização (Ensino Superior) e 9,4% não possuem licenciatura, assim cerca de 34,6% dos docentes brasileiros não são capacitados para atuar, conforme o Art. 62 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB ou Lei nº 9.394/96: Art. 62:

A formação de docentes para atuar na Educação Básica far-se-á em Nível Superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como



formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio na modalidade normal (Redação dada pela Lei nº 12.796, de 2013).

O mesmo ocorre com os índices do Estado do Rio Grande do Sul, no qual de 79,7% dos professores que possuem curso superior 8,4% não dispõem da formação em licenciatura e 20,3% não possuem nenhum tipo de formação pedagógica. Assim totalizando cerca de 28,7% de docentes, os quais não estariam habilitados, segundo a legislação brasileira, para atuação (Percentuais obtidos a partir dos gráficos anteriores.).

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento da análise da formação de docentes, foram utilizados questionários e relatórios elaborados a partir de observações de aulas. Os docentes que participaram desta pesquisa atuam como professores de matemática, física e química, na educação básica. Foram analisadas aulas das 3 disciplinas no Ensino Fundamental e Médio, sendo a disciplina de ciências equivalente às disciplinas de física e química do ensino fundamental. O público-alvo observado consistiu em quatro professores, vinculados a um Instituto Estadual de Educação de Nível Médio, que inclui desde Educação Infantil a Cursos Técnicos, incluindo o Curso Normal. O Instituto conta com cerca de 60 professores, 20 funcionários e aproximadamente 1000 alunos dispersos em turnos de manhã, tarde e noite.

Com finalidade de coletar dados sobre a instituição e a formação dos docentes, foi aplicado um formulário particular a cada professor e outro à direção do instituto, baseado em 3 tópicos centrais, sendo eles: *a atuação do docente*, no qual é especificado escolas de atuação do professor, assim como os níveis de educação básica em que a disciplina é ministrada. Além, dos principais motivos que o levaram a assumir a profissão de docente, destacando as principais dificuldades profissionais. *A formação inicial e continuada*, sendo o tópico no qual os professores especificam sua formação e têm espaço para analisarem sua própria trajetória profissional, a partir de uma avaliação quanto a um viés técnico como a um viés pedagógico.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dos quatro professores observados e envolvidos na pesquisa, todos se disponibilizaram a responder o formulário assim como concederam o uso de suas respostas à análise. Dentre estes, é possível certificar-se que apenas dois possuem formação em licenciatura e apenas um possui ou esta cursando pós-graduação, o que não surpreende já que como citado anteriormente cerca de 30% dos docentes do Estado do Rio Grande do Sul, não possuem nenhuma formação pedagógica e/ou não possuem licenciatura. Do mesmo modo, foi possível perceber a variação de tempo de docência, que oscila entre 3 anos a 42 anos de atuação em sala de aula. Sendo as respectivas formações dos professores e seu período de atuação como docente dispostas abaixo no Quadro 1:

Quadro 1 - Relação da formação dos docentes com sua disciplina de atuação e o tempo de docência.

Disciplina de atuação (atualmente)	Formação Inicial e Continuada	Tempo de docência
Física	Graduação em Engenharia Química	20 anos
Química	Graduação em Engenharia Química	20 anos
Ciências (química/física no ensino fundamental)	Graduação em Licenciatura em Biologia e Pós-graduação na área.	5 anos
Matemática (Ensino Médio)	Graduação em Licenciatura Plena em Matemática	42 anos
Matemática (Ensino Fundamental)	Graduação Plena em Matemática	3 anos

É possível identificar a grande diferença de tempo de docência entre os docentes, já que apenas um deles distingue-se com maior tempo de atuação. Podemos considerar sua formação em licenciatura como uma justificativa para esta dissemelhança em relação ao tempo de atuação do restante, uma vez que atua a 42 anos como docente e com todas as dificuldades encontradas e citadas (as quais serão mencionadas a seguir), permaneceu em sua profissão superando-as, o que apenas foi possível por intermédio de sua formação apropriada. Como mostra Imbernón (2009), onde este autor cita que formação inicial deve fornecer bases para uma bagagem sólida em âmbitos científicos, culturais, contextuais, psicopedagógicos e inclusive pessoais, preparando quem se identifica com a profissão para as condições mínimas ao ingresso e desenvolvimento consciente, que lhe torne capaz de refletir e flexibilizar, quando necessário, as adaptações



às exigências da profissão. Tornando-se impossível ensinar sem essa capacidade de querer bem, sem a valentia dos que insistem mil vezes antes de uma desistência (FREIRE, 1997).

Por meio do formulário utilizado, ainda podemos destacar as principais dificuldades profissionais atuais de cada professor, relacionando-as com sua formação e suas próprias análises de sua formação, se suficiente para sua atuação em caráter técnico e pedagógico ou não, conforme mostrado no Quadro 2:

Quadro 2 - Relação entre a formação dos docentes e suas principais dificuldades encontradas em sua atuação.

Formação	Dificuldades no momento	Análise da formação técnica e pedagógica
Engenharia Química	“Motivar os alunos a aprender”	“Sim”
Licenciatura Plena em Matemática	“Falta de conhecimentos básicos na disciplina. Dificuldades na interpretação pelos alunos”	“Tanto formação técnica, quanto pedagógica – muitas vezes não condiz com a realidade da escola” “A graduação deveria sair fora da universidade”
Graduação Plena em Matemática	“Conciliar família e trabalho, e alcançar os alunos com os objetivos de cada conteúdo, assim como sanar as diferenças dos mesmos.”	“Não, deixa muito a desejar, quanto a pedagógica onde estudei tive um respaldo grande da professora, mas normalmente vejo uma deficiência da mesma também.”
Licenciatura em Biologia	“Muitos alunos em uma sala de aula.”	“Pedagógica mais do que suficiente, até demais.” “A parte técnica precisa de complementações [...] Por isso estou sempre fazendo cursos.”

Como mostra o Quadro 2, os docentes que citam problemas “pedagógicos” em suas principais dificuldades no momento, não possuem formação em licenciatura, assim como o docente formado em Engenharia Química e o docente graduado em Matemática Plena. Assim, acreditamos que a formação inicial destes professores não oferece preparo suficiente para desenvolver novas metodologias, se seus atuais métodos não estão alcançando o objetivo desejado. Sendo uma formação que disponibilize esta aprendizagem, de suma importância, já que é o início da profissionalização período em que as virtudes, os vícios, as rotinas etc. são assumidos como processos usuais da profissão (IMBERNÓN, 2009).

Com o auxílio dos relatos de observações de aulas destes professores, notamos a “falta de didática” dos mesmos, no qual apenas “transmitem o conhecimento”, não buscando despertar nos discentes o senso crítico e sua autonomia, tornando-se o oposto do que Lima (2000) nos traz, no qual o docente deve estimular o aluno a perguntar, a criticar, criar, se propondo a construção do conhecimento coletivo, articulando o saber popular e o saber crítico, científico mediado pelas experiências no mundo, tornando-o parte da sociedade em que atua, como cidadão crítico e autônomo. Para compreender esta situação, usamos a metáfora de Jaques Busquet (apud PEREIRA, 1999, p.112) para definir o “curso de preparação de nadadores”, que traz semelhanças com a formação e atual situação dos docentes:

Imagine uma escola de natação que se dedicasse um ano a ensinar anatomia e fisiologia da natação, psicologia do nadador, química da água e formação dos oceanos, custo unitário das piscinas por usuários, sociologia da natação [...] e, claro, a história mundial da natação, dos egípcios aos nossos dias. Tudo isto, evidentemente, à base de cursos magistrais, livros e quadros, mas sem água. Numa segunda etapa, os alunos nadadores seriam levados a observar, durante alguns meses, outros nadadores experientes. E depois desta sólida preparação, seriam lançados ao mar, em águas bem profundas, num dia de temporal (1999, p.112).

Através da metáfora de Busquet, podemos compreender a formação e situação dos docentes, os quais não recebem a devida preparação em sua formação inicial para assumir uma sala de aula, sem quaisquer experiências práticas e predisposições a aplicar métodos desenvolvidos teoricamente na prática de sala de aula (IMBERNÓN, 2009).

Entretanto, os docentes de Matemática (no Ensino Médio) e Ciências, com as respectivas formações de Licenciatura Plena em Matemática e Licenciatura em Biologia, demonstraram durante suas aulas contextualizações e metodologias opostas à educação bancária e autoritária. Utilizaram metodologias e desenvolveram suas aulas não apenas expondo seus conteúdos aos discentes, mas de forma a oferecer aos mesmos condições de intervir em suas falas, dando-



lhes espaço para esta preparação, formando sujeitos da história com capacidade de inserção e não apenas de formação ética, ensinando e aprendendo a decidir, através da prática de decisões (LIMA, 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos as formações e metodologias empregadas pelos docentes, tanto em seus respectivos formulários e em nossas observações diretas, notamos a relevância que há em uma formação pedagógica apropriada, através de cursos de licenciatura, na qual docentes encontram métodos de aprimorarem-se em sua atuação docente. A partir de uma sólida formação pedagógica, podem encontrar estratégias para superação das dificuldades profissionais encontradas, durante suas atuações como docentes, uma vez que esta formação torna-se o período no qual as virtudes, vícios, rotinas etc. são assumidos como processos usuais de sua futura profissão, tornando-os, muitas vezes, capazes de superar os desafios encontrados através de novas metodologias e sua bagagem profissional (IMBERNÓN, 2009).

Sendo assim, a partir da análise dos dados levantados, acreditamos que a formação inicial específica, em suas dimensões técnica e pedagógica, é fundamental para a consolidação de uma proposta de ensino, capaz de superar dificuldades e promover a autonomia do educando.

REFERÊNCIAS

- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. São Paulo: Cortez, 2009.
- FREIRE, P. **Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez, 2000.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Presidência da República. Lei nº 12.796, de 4 de abril de 2013. **Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para dispor sobre a formação dos profissionais da educação e dar outras providências**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 05 abr. 2013.
- Fonte: *MEC/Inep/DEED/Censo Escolar. Elaboração: Todos Pela Educação*. Disponível em: <http://www.observatoriodopne.org.br/>. Acesso em maio de 2015.
- Congresso Nacional de Educação. EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 2009: **GESTÃO ESCOLAR DEMOCRÁTICA: A PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES**. 1991.
- Lima, Licínio C. **Organização escolar e democracia radical: Paulo Freire e a governação democrática da escola pública**. São Paulo, Cortez/Instituto Paulo Freire, 2000 (Guia da Escola Cidadã; Volume 4) 95 – 103.
- PEREIRA, J. E. D. **As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente**. In: Educação & Sociedade. Revista Quadrimestral de Ciência da Educação. Campinas: CEDES, Ano 20, n.68, p.109-125, Dezembro, 1999.
- IMBERNÓN, Francisco. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2000, p. 112.



DESENVOLVENDO HABILIDADES COMO FUTURO PROFESSOR(A)

Elenise Tiepo (IC)¹

Lairton Tres (PQ)²

Palavras-chave: Estágio Ensino Fundamental. Ensino-aprendizagem. Estudantes.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo: Esse artigo relata a experiência como futuro(a) professor(a) na realização do estágio curricular supervisionado no ensino fundamental abordando as estratégias utilizadas para a realização do mesmo, as habilidades adquiridas, os problemas enfrentados, os avanços ocorridos ao longo do estágio e a avaliação de como o mesmo ocorreu. Apresenta o estágio como uma possibilidade de reflexão sobre a prática pedagógica a ser exercida no futuro campo de atuação, a escola.

INTRODUÇÃO

Destaca a experiência de um trabalho pedagógico realizado no estágio curricular supervisionado no ensino fundamental. O estágio é a oportunidade que os licenciados têm de realmente saber como é estar todos os dias em uma sala de aula, sendo um dos principais objetivos, aprender a desenvolver habilidades como educador, conseguindo relacionar a vivência dos estudantes com os conteúdos propostos facilitando assim o ensino de Ciências Naturais, buscando estimular cada vez mais os educandos a aprender.

Para facilitar a compreensão dos estudantes algumas estratégias foram utilizadas envolvendo a interdisciplinaridade, procurando fazer relações de ciências com outras disciplinas, buscando mostrar aos estudantes que ciências não está isolada de outras disciplinas e nem do dia a dia dos mesmos. Também, foi utilizada a estratégia de situações de estudo que é uma proposta do PCN-CN e também de um estudo realizado pelo GIPEC-UNIJUI, onde a partir de um tema gerador, que de preferência tenha a ver com o dia a dia dos educandos, sejam trabalhados os conteúdos programáticos

Com o estágio foi possível adquirir um preparo para enfrentar os problemas do nosso dia a dia como professor, pois foi possível observar que além de problemas como conversa, desinteresse pela aula, a não realização das atividades, entre outros, também vamos encontrar na nossa profissão muitas coisas boas, como observar o crescimento dos educandos em nível de conhecimento, o interesse que eles têm pelo conteúdo e a capacidade de desenvolverem suas habilidades. E, muitas vezes, os problemas citados com a mediação certa do professor acabam sendo superados e transformados em aprendizagem não só para o educando como também para o educador. Analisar esse desenvolvimento é muito gratificante, porque diante da superação dos estudantes (em relação aos problemas citados) nós como educadores sabemos que contribuimos para essa melhoria.

2. PRESSUPOSTOS TEÓRICOS E AS DIFERENTES HABILIDADES APRESENTADAS

O estágio curricular supervisionado é a oportunidade que os licenciados têm de adquirir habilidades como professor e saber como é estar todos os dias em uma sala de aula aplicando o que foi ensinado ao longo do curso, tendo a oportunidade de aprender a lidar com as adversidades que ocorrem no dia a dia da sala de aula. Segundo Bianchi (2005, p. 1) o estágio é uma atividade temporária, um período de prática, exigido para o exercício de uma profissão e, no caso das licenciaturas, para exercício do magistério, ou seja, é o momento que temos para refletir e analisar nossa prática de ensino buscando avaliá-la e se necessário, melhorá-la.

O estágio supervisionado é um desafio ao estudante de licenciatura, pois esse é o momento em que vai pôr em prática o que aprendeu e enfrentar a realidade da sala de aula, aprendendo como é ser um professor, pois ser professor há algum tempo era simplesmente transferir conhecimento ao estudante e o mesmo reproduzir esse conhecimento. Mas desta forma, o ensino de ciências deixa de ser ensinado para construir conhecimento e passa a ser ensinado como

1 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR285 – Passo Fundo - RS. elenise-tiepo@hotmail.com.

2 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR285 – Passo Fundo - RS.



mera forma de decorar conceitos. Hoje, essa forma de ensino é ultrapassada, pois como podemos ver no PCN–Ciências Naturais (1998, p.19), os objetivos preponderantemente informativos deram lugar a objetivos também formativos trazendo o cotidiano do estudante para sala de aula, como também, os seus conhecimentos prévios, estimulando a participação dos mesmos na aula.

Seguem os pressupostos de algumas habilidades consideradas fundamentais para o desenvolvimento do trabalho em sala de aula:

2.1 INTERDISCIPLINARIDADE

Essa é uma habilidade importante do professor adquirir, pois segundo Fazenda (org.) apud Ciccorico (1970, p.60), a teoria da correlação sustenta que fazer conexão entre assuntos relacionados promove o entendimento da parte em relação ao todo e às outras partes. Ou seja, que quanto mais conseguirmos manter uma relação entre as disciplinas mais fácil será o entendimento dos estudantes, pois eles poderão perceber que os conteúdos estão interligados com praticamente todas as disciplinas e que esses conteúdos abordados, em específico no estágio curricular supervisionado do ensino fundamental, estão sim relacionados à sua vida.

Dentro do possível procurou-se estabelecer relações interdisciplinares envolvendo conceitos que fazem fronteira com as outras disciplinas, possibilitando maior interação com o conhecimento.

2.2 SITUAÇÃO DE ESTUDO

É uma proposta do PCN-CN e também de um estudo realizado pelo GIPEC-UNIJUI, que consiste na escolha de um tema geral para serem trabalhados os conteúdos. Esses temas vão nortear todo um conjunto de conteúdos a serem ensinados e devem ser de acordo com a vivência dos estudantes. Segundo Auth e Meller (2005, p.9) uma Situação de Estudo (SE) consiste de uma modalidade didática, uma forma de organizar o conhecimento para superar a abordagem linear e fragmentada dos conteúdos porque, a partir de uma problematização feita pelo professor em relação ao que o estudante já sabe, é possível fazer a relação com os conteúdos a serem trabalhados, sendo proporcionado um desafio ao pensar do estudante.

[...] a finalidade da problematização inicial é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele reconheça a necessidade de se obterem novos conhecimentos, com os quais possa interpretar a situação mais adequadamente (Gehlen, Maldaner e Delizoicov, 2012, p. 3 apud Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002).

Dessa forma, ficará mais fácil o estudante fazer a relação entre o cotidiano e o que está sendo ensinado em sala de aula, pois devemos valorizar o que os mesmos já sabem para, a partir desse ponto, introduzir o saber científico, proporcionando assim um pensamento crítico do mesmo. Porém, para que isso ocorra é necessário que o professor tenha a capacidade de fazer essa problematização, pois segundo Gehlen, Maldaner e Delizoicov (2012, p.5) é ele que organiza a discussão, não para fornecer explicações prontas, mas, sim, para buscar o questionamento das interpretações assumidas pelos estudantes. E nesse aspecto, é mais um desafio que os futuros educadores terão que enfrentar não só durante o estágio como ao longo de sua carreira como educador.

Essa problematização é essencial para uma situação de estudo, pois, busca explicitar o primeiro entendimento que os alunos têm sobre uma determinada problemática, em que fica posta a necessidade de novos conhecimentos (Gehlen, Maldaner e Delizoicov 2012, p.6 apud Auth 2002.).

O estágio ocorreu por meio de Situações de Estudos uma estratégia de ensino que contribui para uma melhor compreensão dos conteúdos e também auxilia a fazer ligações de assuntos do dia a dia com os conceitos trabalhados na disciplina nesse caso em específico de ciências naturais.

3. AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

O estágio curricular supervisionado no ensino fundamental foi realizado no sexto ano do ensino fundamental, turma 61, composta por 19 estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Adelaide Picolotto, do município de Ibiacá, sendo a mesma uma escola pública.



O estágio proporcionou a oportunidade de vivenciar como é ser professor, pois no dia a dia, em sala de aula, nem sempre é como o esperado. Inserir novas atividades e novos métodos de ensino não foi um processo fácil, porque os educandos estão acostumados com aulas mais tradicionais e, para inserir essas atividades, muito esforço e determinação foram necessários, pois havia resistência por parte dos estudantes. Ter firmeza nas decisões foi essencial para que as atividades fossem realizadas, porque a aprendizagem não é um processo fácil e imediato, pois segundo Alexandre (2010, p. 56) pode-se perceber que o processo de aprendizagem é extremamente complexo, pois envolve aspectos cognitivos, emocionais, orgânicos, psicossociais e culturais.

No princípio quando alguma atividade diferente era prevista, desde mostrar imagens, realizar atividades experimentais ou até mesmo pesquisar em artigos de revistas, causava um pouco de conversa e dispersão por parte dos educandos, pois eles tinham uma visão de que esse tipo de atividade não era aula.

Por esse motivo, algumas aulas não saíram como o previsto, como por exemplo, a atividade onde eles deveriam ler um artigo de revista Veja: “Pedra Assassina” e fazer um resumo e debaterem o mesmo artigo em sala de aula. Os estudantes mostraram grande dificuldade em conseguir ler e transcrever o que entenderam, pois se notava que os resumos eram apenas pedaços do artigo e essa dificuldade ficou evidenciada também na hora do debate, pois eles não conseguiram contar o que o texto dizia. Então, a partir desse fato, foi proposto uma atividade sobre os recursos renováveis e não renováveis onde a matéria foi explicada e com base na explicação eles deveriam transcrever o que entenderam. No começo dessa atividade a dificuldade voltou a aparecer, porém, com mediação eles conseguiram fazer a atividade, pois aprender algo novo é o resultado das experiências anteriormente adquiridas, visto que cada experiência acrescenta aos indivíduos novos saberes, e são justamente esses saberes que trazem mudanças de comportamento (Alexandre, 2010 p.53). Também, um fator importante a ser considerado é que nesta fase, no 6º ano, os estudantes passam a enfrentar novos desafios no mundo da escola com o ensino sendo realizado por diferentes disciplinas e ministrado por vários professores, uma realidade diferente do que estavam acostumados.

Outra atividade que no começo do estágio não estava dando muito certo era pedir o que eles entendiam ou já sabiam sobre determinado assunto e fazer a relação com a vivência, pois eles não falavam. Por isso, foi necessário dar uma ajuda para que comesçassem a falar e, com o passar do tempo, essa dificuldade foi superada, pois ao final se percebeu que eles conseguiam fazer a relação não só do conteúdo com o dia a dia, mas também a relação de um conteúdo com o outro, algo que no começo não acontecia.

Na realização da primeira atividade experimental surgiram algumas dificuldades em relação ao envolvimento da turma sendo necessário um pouco mais de firmeza com os estudantes. No entanto, essa dificuldade foi superada, e em outros momentos eles já conseguiram prever algumas coisas e também dizer os porquês, isso é claro que nem sempre de forma correta e alguns ainda demonstraram algumas dificuldades, mas foi procurado encaminhar para que as mesmas fossem superadas.

Para tornar a aprendizagem mais significativa foram utilizadas duas situações de estudo. A primeira foi “Exploração do Ambiente”, onde a partir desse tema foi trabalhado a formação das rochas, os tipos de rochas e suas características, a utilização das rochas, o que são minérios e onde encontramos, tipos de minérios, utilização dos minérios, degradação que ocorre no ambiente devido a extração de rochas e minerais, os benefícios da exploração consciente desses recursos (rochas e minerais) e recursos renováveis e não renováveis. No decorrer do estágio se percebeu que poderiam ser trabalhados outros conteúdos em relação aos minerais que não estavam previsto no projeto, e por isso foi acrescentado nas aulas as características dos minerais e também as doenças que a exploração ilegal de minérios pode causar às pessoas.

A segunda situação de estudo foi “Poluição” onde foi trabalhada a formação do solo, os tipos de solo composição, recuperação do solo contaminado, preparo do solo, solo da região além desses tópicos que estavam no projeto, foram acrescentados os tipos de degradação que o solo pode sofrer através da poluição e as doenças que um solo contaminado pode causar.

A segunda situação de estudo ocorreu melhor do que a primeira, pois os educandos já haviam entendido como as aulas iriam funcionar e foi possível trabalhá-la de uma forma melhor, contando com a participação e o interesse dos estudantes. Na medida do possível os conceitos trabalhados foram relacionados com aspectos decorrentes de outras disciplinas, como a história, a geografia e a sociologia (apesar dessa disciplina não fazer parte do currículo do ensino fundamental) procurando se estabelecer relações interdisciplinares.



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De uma forma geral o estágio supervisionado no ensino fundamental ocorreu bem, não tendo problemas relevantes que demonstrassem maior preocupação. O máximo que houve foi ter que conter a bagunça, e a conversa, chamar a atenção para a realização das tarefas entre outras situações parecidas. Porém, além dessas pequenas adversidades, melhorias ocorreram comparando os primeiros dias de aula com os últimos, pois os estudantes que não prestavam atenção e não realizavam as atividades passaram a fazer isso. Eles começaram a construir seu conhecimento de forma mais independente não precisando passar no quadro ou ditar o que era explicado a eles, já que estavam fazendo suas próprias anotações. Outro fato observado de melhorias é que eles já estavam começando a ler e entender o que tinham lido, sem a necessidade da mediação do professor e, também, a pesquisar os assuntos sugeridos e a realizar debates em sala de aula sem precisarem ficar presos a leitura dos textos.

É muito gratificante ver os estudantes construindo seu próprio conhecimento e o interesse que os mesmos demonstraram pelas aulas, como também a participação durante as aulas, o que não ocorria no começo do estágio, mas que ao fim desse período estava acontecendo. Além disso, o aprendizado de como é ser professor foi muito válido, pois já se tem noção do que dá certo em sala de aula e o que não dá. Para isso, foi importante a elaboração de memórias ao término de cada aula, onde foi possível através delas, detectar os avanços da turma e o que precisava ser melhorado.

Como futuros educadores temos a necessidade de aprender muitas coisas mas o estágio permite diferentes aprendizados, entre os quais, entender que nem todos os educandos aprendem da mesma forma. Cada um possui seus limites e diferentes necessidades para garantir a sua aprendizagem, isso porque, como Alexandre enfatiza (2010 p. 54)

[...] nem todas as pessoas aprendem as mesmas coisas da mesma maneira e com a mesma profundidade, cada indivíduo aprende coisas novas atribuindo-lhes significados ou valores diferentes de acordo com sua história pessoal e a história de seu grupo social, pois a aprendizagem está vinculada aos estímulos que se recebe do meio onde se vive.

E é por esse fato que os futuros educadores devem sempre estar em busca de novas metodologias e aperfeiçoando-as para que os educandos consigam compreender e também, é muito importante a autoavaliação do professor, para analisar a efetividade do seu método de ensino.

Nesse período do estágio, foi possível adquirir mais segurança em sala de aula, e uma noção melhor de como preparar as aulas e de distribuir os conteúdos de acordo com o tempo de aula e a relevar algumas coisas como, por exemplo, não exigir que os educandos ficassem o tempo todo quietos, desde que isso não interferisse no decorrer da aula.

Portanto, o estágio curricular supervisionado é um momento importante para nós futuros educadores aprendermos a ser professores, nos autoavaliando, no sentido de alcançar os objetivos traçados e se por acaso não conseguimos, termos a capacidade de identificar o porquê de não ter alcançado e ir buscando outras alternativas para conseguir fazer com que os estudantes compreendam o que lhes está sendo ensinado, pois segundo Freire (2013 p. 47) ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

4 REFERÊNCIAS:

ALEXANDRE, Sueli de Fátima. Aprendizagem e suas implicações no processo educativo. Revista de Letras UEG, São Luiz de Montes Belos, v.6, p. 51-60, julho. 2010

BIANCHI, Anna Cecilia de Moraes; ALVARENGA, Marina; BIANCHI, Roberto. Orientação para estágio em licenciatura. São Paulo: Ed. Thomson, 2005.

BIZZO, Nelio. Ciências: fácil ou difícil?. 2.ed. São Paulo: Ed. Ática, 2002.

FAZENDA, Ivani (Org). Didática e interdisciplinaridade. Campinas: Ed. Papirus, 1998.

FRIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia. 47.ed. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2013.



GEHLEN, Simoni Tormöhlen; MALDANER, Otavio Aloisio; DELIZOICOV Demétrio. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para educação em ciências. Disponível em < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/01.pdf>. >. Acesso em 26 fev.2015.

MALDANER, Otavio Aloisio. A formação inicial e continuada de professores de química professores/pesquisadores. 2.ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.

MALDANER, Otavio Aloisio. Currículo contextualizado na área de ciências da natureza e suas tecnologias: a situação de estudo.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS: ciências naturais. Secretaria de educação fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

PICONEZ, Stela C. B. et al. A prática de ensino e o estágio supervisionado. 24.ed. Campinas: Ed. Papirus, 2012.



AMBIENTE VIRTUAL E FORMAÇÃO DE PROFESSORES: A (RE) CONSTRUÇÃO DOS SABERES E FAZERES DOCENTES EM RODA DE CONVERSAS

Álvaro Augusto Moro de Quadros* (IC)¹

Valéria Favero Marini (IC)²

Marinara Andreola (IC)³

Ademar Antonio Lauxen (PQ)⁴

Ana Paula Härter Vaniel (PQ)⁵

Janaína Chaves Ortiz (PQ)⁶

Lairton Tres (PQ)⁷

Palavras-chave: Formação continuada. Tecnologia. Conhecimento químico.

Área Temática: Formação de Professores - FP

Resumo: o projeto de extensão “a formação continuada dos professores de ciências/química: roda de conversas envolvendo os saberes e fazeres docentes” vem sendo desenvolvido desde março de 2014, envolvendo professores da educação básica, da universidade e acadêmicos dos cursos de química. esse projeto tem como objetivo a formação continuada dos educadores da área de química e ciências naturais visando à identificação e utilização de temas estruturadores do ensino dessa ciência, bem como a reorganização dos conteúdos curriculares e o resgate dos saberes e fazeres produzidos pelo educador no seu *locus* de atuação. assim, o presente trabalho busca demonstrar como esse processo vem sendo constituído, os momentos de interação e os instrumentos de mediação, especialmente a utilização do ambiente virtual *moodle* como ferramenta de aproximação dos diferentes espaços. na construção de uma situação de estudo e de seu processo de avaliação foi utilizado a metodologia do pré e pós-teste. analisamos como foi esse processo de construção mediado com o uso de tics/tdrs.

INTRODUÇÃO

Os problemas de aprendizagem escolar na área de Ciências Naturais parecem relacionar-se entre si pela forma como os conteúdos são selecionados, organizados, planejados e desenvolvidos em sala de aula (Lopes, 2007). As questões referentes ao conhecimento escolar decorrem da concepção de ensino que os educadores tem, na qual vários saberes são por eles mobilizados, os quais lhe permitem responder as exigências específicas de uma situação real de ensino. A Comissão Internacional sobre Educação para o século XXI reconhece “a importância do papel do professor enquanto agente de mudança e atribui à educação um papel ambicioso no desenvolvimento dos indivíduos e das sociedades” (DELORS, 2001, p. 152).

No entanto, na educação básica, em Ciências nos anos finais, e em Química no nível médio o que se percebe é uma sequência cristalizada de conteúdos que instituiu-se que devam ser ensinados em cada série/ano. A fragmentação

1 Bolsista Paidex - Curso de Química - Universidade de Passo Fundo – BR285 – Bairro São José – 99.052-900 – Passo Fundo - RS. 112736@upf.br.

2 Bolsista Paidex - Curso de Química - Universidade de Passo Fundo – BR285 – Bairro São José – 99.052-900 – Passo Fundo - RS.

3 Bolsista Paidex - Curso de Química - Universidade de Passo Fundo – BR285 – Bairro São José – 99.052-900 – Passo Fundo - RS.

4 Curso de Química - Universidade de Passo Fundo – BR285 – Bairro São José – 99.052-900 – Passo Fundo - RS.

5 Curso de Química - Universidade de Passo Fundo – BR285 – Bairro São José – 99.052-900 – Passo Fundo - RS.

6 Curso de Química - Universidade de Passo Fundo – BR285 – Bairro São José – 99.052-900 – Passo Fundo - RS.

7 Curso de Química - Universidade de Passo Fundo – BR285 – Bairro São José – 99.052-900 – Passo Fundo - RS.



e a linearidade dos conteúdos escolares, expressos nos próprios livros didáticos mais em uso, marcam os programas de ensino e os modelos de formação dos estudantes. O mal-estar entre estudantes quanto a aprendizados científicos, remete à qualidade dos conteúdos que lhe são ensinados, carentes de sentidos e significados na sua formação humana e profissional (Maldaner e Zanon, 2004).

Nesse contexto, para agravar este panorama, constata-se que o ensino se realiza por um currículo fragmentado, distanciado da realidade sócio-histórica, e, portanto, das demandas sociais, culturais, econômicas e de todos os avanços tecnológicos da informação e da comunicação que invadem as escolas, mas não impregnam os conteúdos. Várias alternativas foram/estão sendo propostas, as quais tentam superar esse modelo de ensino. No entanto, mesmo os professores que se propõem a trabalhar com uma nova proposta de ensino não estão conseguindo dar conta das questões relacionadas à aprendizagem escolar, o que contribui para a reprovação de um número significativo de estudantes, especialmente na primeira série do Ensino Médio. Esses altos índices de reprovação, especialmente na Área de Ciências Naturais e Matemática, produz a exclusão escolar, na maioria das vezes, dentro da própria escola e está diretamente relacionada à forma como os professores produzem suas aulas e aos saberes que conseguem mobilizar, o que interfere no processo de ensino e aprendizagem.

Assim, a constituição de grupo de educadores que em interação, em roda de conversas, busca saídas e propõe situações de melhoria na qualidade educativa, onde a mediação e a construção coletiva leva ao desenvolvimento de processos mais autônomos e a constituição de sujeitos capazes de romper com situações preestabelecidas, tem sido percebido como importante fator para avanços ao que tange ao ensino de Ciências/Química. A constituição de coletivos de formação e aprendizagem através de encontros presenciais e em rede, pelo uso do *Moodle*, vem ocorrendo desde março de 2014, com suporte da UPF Virtual, onde educadores da escola e universidade, acadêmicos e pós-graduandos estabelecem processos de mediação com interações assimétricas. Nesse trabalho, estão sendo analisados dois momentos de interação virtual, através de *chats*, e um encontro presencial. Esse processo visou a construção de pré e pós-teste para a avaliação de uma Situação de Estudo (SE) que foi aplicada em oito escolas. Assim, o foco do presente trabalho é apresentar a importância do uso de ferramentas de informação e comunicação ou, como tem sido atualmente referido, as tecnologias digitais de rede (TDRs), para o processo de formação do professor. A SE e os pré e pós testes foram os elementos em discussão no processo de uso do *Moodle*, não sendo objeto de aprofundamento da análise ora em debate.

METODOLOGIA

O projeto de extensão, do qual decorre o presente trabalho, surgiu como possibilidade para os professores de Química das escolas da região de Passo Fundo - RS, terem momentos que permitissem a reflexão da prática desenvolvida na escola em um processo de atualização pedagógica com análise de metodologias de ensino, ou seja, um processo de formação continuada. Para isso, os professores organizadores do projeto, junto com os bolsistas que fazem parte do mesmo, propuseram trabalhar a formação de professores pensando em metodologias diferenciadas para o ensino de química. Assim, foi destacada a necessidade de trabalhar com Situações de Estudo (SE), como uma possibilidade metodológica de ensino que procurasse articular os conceitos químicos a partir de um tema contextualizado e relacionado com a vivência dos estudantes. Isso surgiu a partir de estudos relacionados aos materiais produzidos pelo GIPEC, UNIJUÍ, os quais

Sugerem, para isso, as **tematizações dos conteúdos** para que os diferentes conceitos das Ciências e da cultura possam ser contemplados na medida da necessidade para a compreensão do tema em desenvolvimento. Com essa ideia, propunham a ruptura com a tradição disciplinar precoce no ensino das Ciências Naturais na educação fundamental, ao mesmo tempo em que apontam a interdisciplinaridade como prática mais adequada na formação dos adolescentes (MALDANER et al., 2003, p. 07).

Também, a necessidade de interação entre os pares se manteve como cerne da proposta de formação, estimulada pelo próprio título do projeto que menciona “rodas de conversas” no intuito do diálogo prevalecer no processo dando ênfase para a dialética onde, na ação e reflexão, todos se constituem como sujeitos do processo. Como destaca Freire (2003, p. 39) ensinar exige uma reflexão crítica sobre a prática “[...] na formação permanente dos professores, o momento fundamental é o da reflexão crítica sobre a prática. É pensando criticamente a prática de hoje ou de ontem que se pode melhorar a próxima prática”.



A partir do que foi estabelecido, o grupo se propôs a organizar uma SE e deu início a confecção de materiais relacionados ao tema escolhido, para ser apresentado aos professores participantes do projeto e posterior aplicação na escola. O material didático foi constituído de textos, atividades de sistematizações e atividades experimentais com o propósito de servirem de apoio aos professores na condução de suas aulas. A temática para a primeira SE escolhida pelos professores foi combustão, baseada nas leituras de Maldaner e Piedade (1995) e Ribeiro e Maldaner (2013).

Houve encontros presenciais e virtuais pelo ambiente *Moodle* com a realização de *chats* possibilitando momentos de debate entre os participantes: professores das escolas, os professores universitários (organizadores do projeto) e bolsistas. Além dos *chats*, que foram momentos analisados para esse trabalho, a partir do *Moodle* há uma diversidade de outras possibilidades, como a construção e registro em diário de bordo, escrita de artigo colaborativo, dentre outros, que são usados para o desenvolvimento do projeto de extensão que vem sendo colocado em prática desde março de 2014, mas não são tematizados no trabalho em tela.

Ainda em fase de organização de como seria o desenvolvimento da SE surgiu a preocupação em como avaliar a eficácia da proposta a ser desenvolvida. Para isso, se teve a ideia de serem aplicados aos estudantes pré testes para investigar o seu conhecimento prévio e pós testes para analisar a evolução do conhecimento a partir da intervenção dos professores. Assim, para mediar a construção desse processo, foi organizado um *chat* com uma leitura prévia de artigo que tratava de como trabalhar com pré e pós-teste. Para nortear o debate no decorrer do *chat* foram elaboradas questões prévias pelo grupo coordenador do projeto. A importância do uso do *chat* nesse processo foi a comodidade dos participantes que de diferentes cidades, algumas com mais de 250 km da universidade, puderam interagir e debater no sentido de construir novos paradigmas para a educação. Após isso, houve um encontro presencial onde foram elaboradas as questões, que compuseram os testes, com a participação de todos os integrantes do projeto e, posteriormente, um novo *chat* de avaliação e sistematização das questões propostas e demais encaminhamentos relativos a execução da SE.

Participaram do projeto, e são sujeitos da análise neste trabalho, oito professores da educação básica. Quatro professores são de cidades da região de abrangência da Universidade de Passo Fundo, sendo uma de Casca, uma de Serafina Corrêa, uma de Ciríaco e um de Ibiraiaras. Os(as) demais são professores(as) em escolas da cidade de Passo Fundo. Assim, o presente texto decorre da análise das interações mediadas pelo ambiente *Moodle* para a construção dos pré e pós-teste, isto é, do processo de mediação e interação entre os envolvidos, a partir dos registros nos dois *chats* que se relacionaram a essa temática. Destacamos que o foco não está em analisar a pertinência do uso de pré e pós testes para avaliação ou validação da construção do conhecimento na aplicação da SE. Nosso interesse é discutir a importância do uso de TDRs para o processo de formação continuada de professores, num viés que busca favorecer o diálogo e a interação entre os pares. Ao longo do texto os professores da educação básica serão identificados pela letra **E** seguido da sequência numérica. Os bolsistas paidex pela letra **B** e sequência numérica, e os professores universitários pela letra **U** e sequência numérica.

A análise dos dados se deu com base na *Análise Textual Discursiva* que compreende uma metodologia qualitativa que tem por finalidade produzir novas compreensões sobre discursos e fenômenos, representando um movimento de caráter hermenêutico e inserindo-se entre os extremos da análise de conteúdo e análise de discurso (Morales e Galiuzzi, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Quando buscamos desenvolver o processo de ensino e aprendizagem devemos nos instrumentalizar de estratégias que viabilizem a formação de sujeitos com capacidade para discernir e tomar posição frente aos desafios, isto é, propor um ensino que permita desenvolver efetivamente um cidadão. Nesse sentido, partir de situações da vivência do estudante torna-se relevante, pois ele poderá tomar posição frente ao que se apresenta, uma vez que, de algum modo há conhecimentos produzidos sobre aquele aspecto que será tratado no contexto inicial. Assim, a Situação de Estudo (SE) tem sido uma estratégia interessante para trabalhar os conceitos das Ciências/Química, já que a mesma se caracteriza por temática contextualizada e que parte da vivência do educando.

Ao propor e aplicar uma SE, torna-se importante saber o que os estudantes já sabem sobre aquela temática, assim, o conjunto de educadores propôs a organização de pré-teste. Essa construção foi sendo gestada e negociada pelo grupo durante o *Chat*, como podemos ver na fala da professora **E1**: “penso que é a melhor maneira de poder avaliar um trabalho, já que é possível considerar os conhecimentos prévios”. A professora se posicionou dessa forma quando no *chat* estava sendo



debatida a importância (ou não) da utilização de pré e pós-teste, como forma de avaliar as construções conceituais dos estudantes na SE.

Na fala da professora **E1** aparece um elemento importante que é a necessidade de considerar os conhecimentos prévios dos estudantes. Se considerarmos a teoria de Aprendizagem Significativa de Ausubel (1973), onde um novo conhecimento se relaciona de maneira não arbitrária e não literal à estrutura cognitiva do educando, de forma que o conhecimento prévio do estudante interage, de forma significativa, com o novo conhecimento que está sendo apresentado, e este provoca mudanças em sua estrutura cognitiva, então, conhecer ou não o que o estudante já traz como “saber” sobre a temática faz diferença na abordagem, metodologia, proposição, ou seja, o professor poderá estabelecer estratégias para que ocorra o entendimento do conteúdo, construindo interpretações significativas dos conceitos das Ciências Naturais. Desta forma, na construção das questões que foram propostas para o pré e pós-teste esse elemento foi considerado. Essa negociação foi trazida no decorrer dos debates nos *Chats*, propondo a reflexão.

Uma situação que gerou debate foi a forma como seria realizado o pré e pós-teste, se oral, como debate, ou escrita e individual. A professora **E2** inicialmente teve essa posição: “[...] *para ver se conseguimos alcançar nossos objetivos, mas não algo escrito, só um bate-papo*”. Mas na mediação, houve a intervenção do bolsista **B1** que assim se expressou: “*Já tive que responder pré e pós-teste, embora poucas vezes por não ser um método tão adotado pelos professores, mas foi uma experiência interessante, visto que já integra o aluno ao conhecimento e, de certa forma, o instiga ao debate de ideias acerca do conteúdo em questão*”.

Porém, no decorrer do debate no *chat* o que foi possível perceber é que a professora **E2** estava preocupada em função do grande volume de teste que iria ser produzido, uma vez que ela tem várias turmas de uma mesma série onde teria que aplicar a SE, como podemos ver no que ela expressa a seguir: “*se levarmos em conta todas as turmas, o professor não conseguiria dar conta de tantos testes para ler e observar*”. Muitas vezes, o trabalho do professor é comprometido em função de uma extensa carga horária em sala de aula que precisa dar conta, bem como, de um excessivo contingente de estudantes por turma. Então, a professora **U1** argumentou: “*Penso que é importante que todos participem, e num bate-papo os mais tímidos podem não se sentir a vontade, com a escrita todos participam*”. Com o que a professora **E3** concordou: “*Os alunos tímidos não se manifestam*”. E esse processo de negociação que envolveu outros sujeitos, foi sendo construído ao longo de todo o *chat* até chegar a definição da forma como seria proposto os pré e pós-teste. Além disso, foi focado quais seriam os tópicos norteadores das questões.

Quinze dias após o *chat* foi realizado o encontro presencial para a organização das questões do pré e pós-teste. A primeira parte do trabalho consistiu na elaboração de questões, para serem respondidas individualmente pelos estudantes. A utilização deste instrumento teve como principal objetivo levantar as ideias preconcebidas (pré-teste) a respeito da temática e se eles conseguiam relacionar este com a química. A sua aplicação na escola foi uma semana antes do início do desenvolvimento da SE. Em relação ao pós-teste, o mesmo foi elaborado semelhante ao pré-teste. Este instrumento foi aplicado após o desenvolvimento da SE e teve como principal objetivo averiguar a eficiência da proposta, isto é, saber se os estudantes conseguiram compreender os conceitos trabalhados.

Houve um novo *chat* onde foi possível avaliar a construção dos pré e pós-teste. A professora **E3** apontou como positivo o processo e destacou como relevante usar instrumentos diferentes para avaliar o processo: “*Eu sinto dificuldades nas questões de avaliação. Se estamos trabalhando com SE, não podemos ‘cobrar’ da forma tradicional*”.

Quando estabelecemos a reflexão sobre o trabalho docente, estamos ajudando a constituir uma prática de formação do professor. A problematização desse contexto é importante tema de debate no meio educacional atual. Para que o professor possa ser protagonista e desenvolva autonomia, necessita de interagir com seus pares em processos coletivos de formação. Ao utilizar-se ferramentas como *Moodle*, para mediar esse processo, viabilizando a participação de um número maior de participantes, estamos agregando sujeitos que em muitos momentos estariam excluídos de situações de reflexão com pares. Muitas vezes nas escolas, há apenas um professor de química, como é o caso da maioria dos participantes desse projeto, que de forma isolada não estabeleceriam avanços no seu processo de formação.

Nas interações produzidas entre os acadêmicos em formação inicial, os professores da educação básica e professores-formadores (universitários), surgiram situações de produção e desenvolvimento de propostas de ensino de química/ciências, construções mediadas de forma assimétrica entre os pares, identificando saberes e habilidades profissionais que demarcam a especificidade do “ser professor” (Tardif; Lessard; Lahaye, 1991), e ajudaram a refletir sobre a complexidade do trabalho docente, construindo possibilidades de aprendizagens para seus educandos, visando a conquista de maior



autonomia para tomada de decisões conscientes em relação às questões que interferem na dinâmica da sala de aula e da escola. Abaixo alguns depoimentos que avaliaram a importância dessa construção coletiva:

- Professora **E4**: *Como andei um tempo meio 'parada' para mim está sendo um ótimo aprendizado.*
- Professora **E5**: *A avaliação é muito positiva, tem me ajudado muito e me encoraja para mudar algumas coisas que considero necessárias na escola.*
- Professor **U2**: *O processo de mudança requer o coletivo. Isso é que precisamos nos dar conta. Se pensarmos sozinhos, muitas vezes não vamos ter êxito.*

A formação de professores focada no diálogo entre diferentes saberes, incentiva a autoformação com autonomia e autoria, dentro de comunidades de prática e de pesquisa, como mostra Wenger (2001) quando afirma que em uma comunidade de prática, os novatos aprendem com os experientes e estes com os novatos. Desta forma, podemos sim nos transformar em uma comunidade aprendente, quando neste processo, a comunidade aprende ela mesma a ser comunidade. Assim, através do diálogo em roda de conversas, mediados pela ferramenta *Moodle*, temos avançado no processo de construção de novos saberes e fazeres na educação em Ciências/Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo do princípio que a roda de conversas se constitui em espaço formativo tanto no sentido inicial como continuado, e a proposta da interação intensa ao longo do processo é de uma produção escrita, e que esta permanece se aperfeiçoando a partir da crítica coletiva, pois os participantes assumem as suas autorias, tornando-se agentes efetivos em discursos sociais e, ao mesmo tempo em que constituem as realidades sociais, também oferecem espaços para uma transformação daqueles que conseguem conceber-se autorizados em suas vozes para participar das conversas coletivas. O trabalho apresenta um projeto que visa ser espaço de empoderamento dos participantes no sentido de assumirem-se autores e desenvolverem a autonomia, em contextos de múltiplas vozes se constituindo mutuamente, embora distantes, facilitado pelo ambiente virtual.

Assim, a validação das produções começa nos grupos e se expande para outros espaços. A produção da SE foi avaliada na medida de sua aplicação junto ao grupo de estudantes das escolas de origem dos participantes do projeto através da aplicação de pré e pós-testes. Os dados ali coletados serão analisados e confrontados, levando a agrupamentos em categorias de análise. A partir dessas análises poderá haver redirecionamentos e reescritas. Portanto, há novos desdobramentos que irão se produzir a partir do que foi gerado. Assim, o professor da educação básica passa a ser constituído como alguém que não apenas consome um saber, mas também produz a partir do seu fazer, saberes, e que quando refletido passa a ser melhor compreendido. Isso vai ao encontro do proposto por Gauthier (1998) ao abordar os *saberes da ação pedagógica*, que nada mais são do que os *saberes da experiência* revelados, tornados públicos, e que possam assim ser apreendidos por outros docentes, tendo reconhecido a sua pertinência.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. *Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento*. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.
- DELORS, J. *Educação: um tesouro a descobrir*. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- FREIRE, Paulo. *Pedagogia da autonomia: saberes à prática educativa*. 28ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2003.
- GAUTHIER, Clermont; MARTINEAU, Stéphane; DESBIENS, Jean-François; MALO, Annie; SIMARD, Denis. (1998). *Por uma teoria da pedagogia*: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente. Ijuí: Ed. UNIJUÍ.
- LOPES, A.C. *Currículo e Epistemologia*. Ijuí-RS: Unijuí, 2007.
- MALDANER, Otávio A.; PIEDADE, Maria do Carmo T. Repensando a Química: a formação de equipes de professores/pesquisadores como forma eficaz de mudança da sala de aula de Química. In: *Química Nova na Escola*, nº 1, maio 1995, p. 15-19.
- MALDANER, Otavio. A. (coord.). *Geração e gerenciamento de resíduos sólidos provenientes das atividades humanas*. Coleção situação de estudo: ciências no ensino fundamental. Vol 1. GIPEC, 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.



MALDANER, O.A.; ZANON, L. B. Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em Ciências. In: MORAES, R.; MANCUSO, R.(org.). *Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores*. Ijuí: Unijuí, 2004.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. (2011). *Análise textual discursiva*. 2. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí.

RIBEIRO, Cibele T.; MALDANER, Otávio A. Conhecimento científico-escolar: a combustão como objeto referente para análise do nível de significação de conceitos básicos em Química: In: Anais do 33º EDEQ – Movimentos Curriculares da Educação Química: o permanente e o transitório. Ijuí: Unijuí, 2013.

TARDIF, Maurice; LESSARD, Claude; LAHAYE, Louise. *Os professores face ao saber: esboço de uma problemática do saber docente*. Teoria & Educação, Porto Alegre, n. 4, 1991.

WENGER, E. *Communities of Practice: learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press, 2006.



O EXERCÍCIO DA DOCÊNCIA EM QUÍMICA: PERSPECTIVAS E DESAFIOS DO ENSINO PELA VIVÊNCIA DA PRÁTICA

Giovana Zanella de Lima (IC)¹

Lairton Tres¹(PQ)²

Palavras-Chave: Sala de Aula. Responsabilidades. Metodologias.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: O estágio supervisionado do ensino médio é, com certeza, um momento único onde surge o primeiro contato como educando em sala de aula. Cabe ao estagiário as responsabilidades e compromissos para desenvolver uma educação de qualidade, formando cidadãos mais críticos nessa sociedade globalizada. O ensino de química no âmbito escolar é um desafio para professores e estudantes compreenderem o mundo que os cercam, utilizando metodologias apropriadas para cada conteúdo, para conseguir atingir os objetivos propostos, percebendo-se assim um melhor entendimento de conceitos que, às vezes, se tornam abstratos. A partir disso, os estudantes começam a perceber que a química está intensamente ligada ao seu cotidiano. Assim, o estágio é um desafio para a formação do educador, pois estará propondo não apenas aulas de quadro e livro, mas fornecendo, ferramentas que consigam despertar a vontade e interesse dos estudantes para o conhecimento científico, tornando desse modo o ensino de química mais interessante.

INTRODUÇÃO

O educador é responsável pela formação dos estudantes e deve ter como principal objetivo tornar os cidadãos mais críticos, com capacidade de interpretar o mundo que o cercam. Para isso deve envolver e relacionar os conteúdos científicos com a vivência dos mesmos, proporcionando aulas onde o educando seja capaz de investigar e busque através dos assuntos debatidos a construção do conhecimento. O docente deve encaminhar e orientar o educando para a busca da sua própria resposta, onde o mesmo seja capaz de construí-la.

Dessa forma, constituir-se como educador torna-se um grande desafio, mas com a realização do estágio é chegado o momento do futuro professor encarar a realidade e colocar em prática os saberes adquiridos durante a graduação. É a oportunidade para agir como mediador no processo de ensino aprendizagem, tendo o compromisso de fornecer estratégias, modos diferentes, de conseguir transmitir o conhecimento, utilizando conexões com a realidade dos estudantes para poder facilitar sua aprendizagem. É o tempo de vivenciar o exercício da docência.

O curso de química licenciatura da UPF proporciona o momento de poder ter o primeiro contato em sala de aula como futuros educandos através do Estágio Supervisionado. Cabe ao estagiário ir, à busca por novos conhecimentos, novas estratégias para fornecer um ensino mais contextualizado, tentando despertar um ensino que consiga trazer aos estudantes a vontade do aprender e do entender, do ir à busca de novos conhecimentos que possam fazer a diferença em suas vidas.

Este trabalho destaca as contribuições adquiridas através da realização do estágio supervisionado do ensino médio que foi desenvolvido na cidade de São José do Ouro, Rio Grande do Sul, com 21 estudantes do primeiro ano do ensino médio, na disciplina de química, sendo um momento de extrema importância para a formação, pois, a partir desse instante, se começou a colocar em prática o que se aprendeu na teoria destacando que através do contato com a sala de aula é que se adquire a experiência docente, buscando um ensino transformador e contextualizado. Também, foi possível perceber a responsabilidade em ensinar aos educandos os conhecimentos químicos, abordando sua vivência.

A ESCOLA COMO O ESPAÇO RELACIONADO À APRENDIZAGEM

A escola é o espaço onde deve se desenvolver valores para a construção da cidadania promovendo o Saber e construindo o Ser, sendo o lugar de análise e reflexão dos princípios éticos, espaço para a discussão de problemas vivenciados estabelecendo relações com a coletividade e desvendando suas verdadeiras causas. Deve permitir ao aluno ser

1 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR285 – Passo Fundo - RS. 128314@upf.br.

2 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR285 – Passo Fundo - RS.



sujeito de seu próprio desenvolvimento para que defina sua identidade e, assim, possa intervir no mundo que o cerca e além dele, transformar o mundo local e global.

A escola onde ocorreu o estágio apresenta o currículo do Ensino Médio Politécnico, a avaliação é emancipatória e é feita por conceitos tendo como objetivo propiciar a consolidação e aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos na finalização da educação básica e no ensino superior. Tem como finalidade proporcionar o atendimento educacional especializado aos alunos que dele necessitam e consolidar no educando as noções sobre trabalho e cidadania de modo a ser capaz de, com flexibilidade, operar com as novas condições de existência gerada pela sociedade. Possibilitar a formação ética, o desenvolvimento da autonomia intelectual e o pensamento crítico do educando ajudando a compreender os fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando teoria e prática, parte e totalidade e o princípio da autonomia na produção do conhecimento e dos saberes.

Contudo, para que a escola atinja suas finalidades muitos desafios precisam ser enfrentados constantemente, entre eles, adaptações a novas propostas de ensino e adequações pedagógicas, necessitando até mesmo mudanças que envolvem sua forma de organização referentes ao currículo, avaliação e tempo escolar.

RELACIONANDO A TEORIA E A PRÁTICA: A CONSTITUIÇÃO DO SER DOCENTE

Durante o curso de Química Licenciatura os estudos voltados para a formação do profissional docente mostraram a necessidade de se preocupar em desenvolver um currículo voltado para uma carreira profissional digna, aliados à ética. Como futuros educadores, prevalece o compromisso de fortalecer o trabalho voltado ao estágio de ser capaz de construir uma identidade docente. “Para essa construção, contribuem também os estudos e as análises da prática pedagógica que ocorre nas escolas a partir dos aportes dos campos do currículo, didática e prática de ensino” (PIMENTA; LIMA, 2004, p. 63).

Segundo Bianchi, “o estágio Supervisionado é uma atividade em que o aluno revela sua criatividade, independência e caráter proporcionando-lhe oportunidade para perceber se a escolha da profissão para a qual se destinou corresponde a sua verdadeira aptidão” (2003, p. 1). Portanto se torna uma etapa do curso de extrema importância para o acadêmico.

No estágio, são colocados em prática a dedicação e o conhecimento de anos de estudo, que serão fundamentais para finalizar a formação, como afirma Pimenta e Lima: “A vontade de *fazer bem*, de ver o estágio colaborando, realizando a articulação entre teoria e prática, mostra o desafio de fazer a síntese do curso e, ao mesmo tempo, abrir caminhos para a formação contínua dos envolvidos”. (2004, p. 214). Assim, devemos propor um ensino que realmente faça com que os estudantes consigam interagir com o seu contexto, pois “ensina-se Química, então, para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo” (CHASSOT, 1995, p. 39).

Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho -- a de ensinar e não a de transferir conhecimento (FREIRE, 2011, p. 47).

Como futuros profissionais da educação é preciso se adequar, à realidade do âmbito escolar, proporcionando metodologias e estratégias que envolvam a realidade dos educandos.

Para Chassot (1990, p. 29), “É muito provável que quando temos que fazer uma determinada tarefa façamos algumas perguntas. Fundamentalmente, há três grandes perguntas que são as grandes interrogantes da maioria de nossas ações: Por quê? O quê? e Como?”. No decorrer do estágio, com certeza surgiram essas perguntas, entre muitas outras, mas que serviram para entender como trabalhar tal conteúdo de química, por que às vezes as aulas que são planejadas nem sempre se tornam como gostaríamos que fossem. Assim, é necessário avaliar o que precisa ser mudado, programar outras metodologias, para que as aulas funcionem como desejamos.

Uma das principais e mais difíceis missões do professor é pensar sobre as dificuldades encontradas na sala de aula, buscando fontes para sanar suas dúvidas e ser humilde o suficiente para reconhecer suas limitações. O professor deve buscar, sem cessar, informações a fim de lapidar, incansavelmente, o conhecimento adquirido na sua formação. Como futuros professores, temos que perceber essas dificuldades, buscar fontes de informações confiáveis e, principalmente, estar atento às evoluções, atualizando-se sempre que



possível. Certamente esses pontos constituem o primeiro passo para melhoria de muitos dos problemas observados na sala de aula. O reconhecimento desse inacabamento, dessa inconclusão, é o princípio básico que faz com que os seres humanos possam estar em constante aprendizado (FREIRE, 2006 apud AGUIAR, 2013, p. 286).

Cada ser humano é responsável, por construir sua identidade, nesta sociedade, e, como futuro profissional da educação, também cabe a nós o compromisso de ensinar, nos dedicar e fazer o nosso papel.

É necessário, pois, que as atividades desenvolvidas no decorrer do curso de formação considerem o estágio como um espaço privilegiado de questionamento e investigação. A aproximação do aluno estagiário com o professor da escola não é apenas para verificar a aula e o modo de conduzir a classe. É também para pesquisar a pessoa do professor e suas raízes, seu ingresso na profissão, sua inserção no coletivo docente, como conquistou seus espaços e como vem construindo sua identidade profissional ao longo dos anos. A identidade pode ser analisada na perspectiva individual e coletiva (PIMENTA et al, 2004, p.112).

No estágio supervisionado do ensino médio podemos perceber a importância do discente atuando em sala de aula e, com certeza cabe a ele o comprometimento com uma educação de boa qualidade, onde necessita demonstrar aos estudantes a motivação de ensinar e aprender. O professor durante cada aula ministrada está aprendendo constantemente. A partir das motivações fornecidas através de aulas mais interessantes e temas que possa abranger a vivência, o professor tem o papel de mediador. Diante disso é necessário, propor aulas teóricas e práticas voltadas para a construção dos conceitos abordando metodologias que podem ser aplicadas e executadas, pelos discentes.

Como sabemos a disciplina de química é bastante abstrata e não é tão simples de ser compreendida. Por isso, devemos partir dos conhecimentos que os estudantes já conseguiram construir para assim poder relacionar com o cotidiano percebendo que na prática isso se constrói com mais facilidade, por que conseguem entender melhor do que muitas vezes na teoria.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A importância do ser professor está em lutar constantemente por uma educação de qualidade. Atualmente podemos perceber que esta profissão está cada vez menos sendo procurada motivada pela desvalorização dos docentes. Assim, tornar-se um bom profissional é um desafio constante durante a formação e também depois dela. Ao se tornar professor de química é preciso vencer os desafios e limites da profissão do professor e também do que o conhecimento científico impõe, procurando entender a sua linguagem, num processo de alfabetização científica dos indivíduos.

A disciplina de química abrange diversas formas de poder aplicar tanto a teoria quanto a prática através dos conteúdos a serem ensinados. Cabe a nós as responsabilidades em desenvolver as mudanças para um ensino mais significativo, onde deveremos tentar transformar o ensino tradicional para um processo de ensino aprendizagem mais contextualizado. Cada professor é responsável pela maneira que se auto-avalia, e no transcorrer de cada aula ministrada, existem diversas formas de avaliar os educandos ao longo do ano letivo. Ser professor é uma profissão gratificante, e o que realmente motiva a desenvolver nossas aulas com vontade, é a dedicação em tentar ensinar conhecimentos e ser um mediador no processo de ensino aprendizagem permitindo que os estudantes, possam ser capazes de adquirir cada vez mais os conhecimentos, para que assim possam ser sujeitos com capacidades e habilidades diferentes perante a sociedade.

No curso de química licenciatura da Universidade de Passo Fundo, percebemos que no transcorrer de diversas disciplinas do currículo, adquirimos diversas metodologias para desenvolver a práxis pedagógica, e que podem ser desenvolvidas e aplicadas em sala de aula. Com certeza, essa é a base necessária para poder começar a desenvolver mudanças que precisam ser realizadas na educação brasileira.

O estágio é um momento especial para os acadêmicos e é a partir desse instante, que começam a interagir mais no âmbito escolar. Cabe a responsabilidade e o comprometimento em ministrar as aulas com muita dedicação, proporcionando um ensino que possa fazer a diferença. No decorrer das aulas do estágio foram realizadas atividades experimentais e estratégias de ensinagem diversificadas, tais como: elaboração de mapas conceituais, aulas expositiva dialogadas, atividades de sistematização, atividades experimentais, além da utilização do livro didático e três situações de estudos.



Durante aproximadamente 12 semanas, foi possível vivenciar muitas emoções, percebendo a importância da profissão de ser professora, onde exige vontade de ensinar e aprender constantemente, sempre nos atualizando e buscando informações para poder fazer o melhor possível na tarefa de educar nesse mundo globalizado.

Houve muitos desafios a serem enfrentados. A turma onde foi desenvolvido o estágio foi uma turma bem heterogênea, no começo pensava que não iria saber como controlar, ensinar. Surgiram muitas dúvidas e indagações de como ensinar os conteúdos de química relacionando o cotidiano dos estudantes e, com certeza, foi um dos desafios a ser proposto no decorrer do estágio, mas com o passar do tempo os problemas foram sendo minimizados. Os estudantes cooperaram, foram bem participativos, dedicados no transcorrer das aulas e das avaliações. Assim, no estágio na disciplina de química, percebemos a importância de conseguir adequar os conteúdos propostos auxiliando tanto os estudantes quanto os professores onde a teoria guia e a prática orienta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do curso de Química Licenciatura, foi possível adquirir muitos conhecimentos que com certeza serão de extrema importância para a formação inicial e que será continuada. O estágio supervisionado do ensino médio tornou-se um dos elementos essenciais para uma melhor formação de professores, pois proporciona para nós acadêmicos o contato com a realidade escolar e se torna uma etapa onde estamos nos preparando profissionalmente para atuar no âmbito escolar. Nele percebemos a troca de aprendizagem e conhecimentos adquiridos como professor/aluno.

No estágio percebemos que nem sempre o que planejamos na teoria, na prática se realiza. As vezes se torna diferente, pois no transcorrer do processo se percebe que existem limites e diferentes possibilidades para conseguir aplicar o que pretendemos. Existem muitos obstáculos a serem enfrentados, mas que podemos propor metodologias apropriadas para cada conteúdo que será ministrado.

Como profissional da área da educação é preciso se dedicar, propor aulas que possam fazer a diferença, relacionar os conteúdos com a vivência dos estudantes para que seja possível se tornarem sujeitos críticos e atuantes na realidade que os cercam. Como profissional da Química Licenciatura pretendo também aplicar todos os conhecimentos adquiridos no decorrer do curso, que são extremamente importantes para o exercício da docência, conseguir tornar os nossos futuros estudantes mais preparados para atuarem nessa sociedade. Acredito sim que a educação básica pode mudar, mas para que isso seja possível, é necessário que cada docente, se proponha a começar fazer essa diferença nas redes de ensino, aderindo às propostas pedagógicas que promovam a construção do conhecimento e não somente a sua transmissão.

O “ser professor” se constitui através de estar constantemente em busca de informação adquirindo maior conhecimento, sempre aberto para se qualificar, além da formação inicial ir à busca de uma formação continuada. Diante disso, uma qualificação maior será necessária como futura docente, vislumbrando assim a possibilidade de fazer uma especialização e mestrado.

A proposta do curso de química é muito ampla, onde o docente depois de sua formação pode e deve aplicá-la no âmbito escolar. No entanto, ao ir para a realidade, se percebe que existe hoje nas escolas ainda há uma ruptura por parte de alguns professores no que nos referimos ao novo ensino médio politécnico, com a resistência em se adaptar às mudanças. É possível perceber que um certo comodismo toma conta, impedindo que os professores das redes de ensino invistam na formação continuada, pois estão acostumados com a mesma rotina. Portanto, percebe-se o grande desafio a ser superado nas redes de ensino da educação, mas precisamos e devemos tentar mudar essa realidade, não nos acomodando e sim, sempre procurando inovar em nossas metodologias e nosso modo de ser professor, pois somos nós os responsáveis em ensinar. É o ensinar não é transmitindo o conhecimento, mas sim, sendo o mediador no processo de ensino aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Tainá Cunha de; JUNIOR, Wilson Ernesto Francisco. *Química Nova na Escola*. São Paulo, v.35, n.4, p.283-291, nov. 2013. Disponível em <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_4/10-PE-150-12.pdf>. Acessado em: 15 fev. 2015.

BIANCHI, Anna Cecília de Moraes et al. *Orientação para o Estágio em Licenciatura*. São Paulo: Thomson, 2005.

CHASSOT, Attico Inácio. *A Educação no Ensino da Química*. Ijuí: Unijuí, 1990.



CHASSOT, Attico Inácio. *Catalisando Transformações na Educação*. 3.ed. Ijuí: Unijuí, 1995.

LAUXEN, Ademar Antonio. *Analisando uma Transformação Química: a Combustão*. Passo Fundo.

LAUXEN, Ademar Antonio. *Metal Elementar e Metal, Na Forma de Íon, em Solução*. Passo Fundo.

LAUXEN, Ademar Antonio. *Sistemas Materiais*. Passo Fundo.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. *Estágio e Docência*. São Paulo: Cortez, 2004.

REIS, Martha. *1 Química Ensino Médio*. São Paulo: Ática, 2013.



ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO: UM DESAFIO A CONSTITUIR-SE PROFESSOR DIANTE DAS DIFICULDADES DA ATUALIDADE

Regina Roncato Pellizzari (IC)¹

Alana Neto Zoch (PQ)²

Palavras-Chave: Estágio Curricular Supervisionado. Situação de Estudo. Práxis Docente.

Área Temática: Formação de Professores - FP

Resumo: A realização do estágio curricular é uma etapa fundamental neste processo de ensino-aprendizagem, pois é nele que colocamos em prática todas as metodologias discutidas durante a graduação. Para que os resultados finais do estágio fossem bons, buscou-se abranger duas situações de estudos, sobre as olimpíadas de 2016 e adolescência, englobando bastante a práxis pedagógica, pois se percebe, que um professor pesquisador deve estar atento as situações presentes na sociedade e também sempre executar a sua ação e, posteriormente, refletir sobre ela. Durante este processo de aprendizado, em uma turma de oitavo ano, foram traçados objetivos como a concretização e expansão do conhecimento do professor e estudante dentro da sala de aula. Então percebi que educar é uma tarefa muito mais complexa do que imaginava e que não se trata apenas de se constituir professor, mas sim, de compartilhar ideias que favorecessem esta construção, tornando esta etapa de estágio mais significativa.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento do estágio supervisionado é uma etapa importante para os acadêmicos de cursos de licenciatura, pois é nele que aplicamos todos os conhecimentos construídos ao longo do processo de formação acadêmica.

Durante este processo se percebe que é de extrema importância englobar, nesta etapa de aprendizado as situações de estudos de modo que favoreçam a construção do conhecimento e também se apropriar da práxis docente como modo de autoavaliação dos planos de aula preparados e aplicados em sala de aula.

Contudo, em certos momentos, o que planejamos não sai de acordo com o esperado, deixando muitas vezes o professor frustrado diante dos desafios enfrentados ou até mesmo desanimado com esta realidade.

Entretanto, em muitos casos se podem melhorar e até contornar estes problemas de modo que nos favoreça entrelaçando os assuntos principais da vivência com os conteúdos trabalhados, claro que algumas vezes isto demanda de algum tempo, porém os próprios estudantes vão se acostumando com esta perspectiva e as melhorias vão ocorrendo gradativamente. Não podemos esquecer que o professor tem que estar atendo a estas situações e preparar as aulas um pouco diferenciadas, fazendo a utilização de situações de estudos e também ter a mente mais 'aberta', explorando os recursos aprendidos durante o período de graduação. Ainda assim, trabalhando junto com a práxis docente, percebi sua importância e também que os objetivos do estágio foram alcançados.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental consiste em um processo de formação na vida acadêmica, onde, neste momento colocamos em prática muitas das teses discutidas e avaliadas durante outros semestres da faculdade.

Segundo Sartori (2013, p. 23),

a construção de situações que permitam superar os limites das práticas dos professores em formação passa, certamente, pelo aperfeiçoamento das atividades investigativas, da articulação discurso e prática, da busca da coerência entre a formação oferecida e a prática esperada do futuro professor.

1 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR285 – Passo Fundo – RS. gi.pellizzari@hotmail.com.

2 Curso de Química Licenciatura, Universidade de Passo Fundo, BR285 – Passo Fundo – RS.



Tudo isso implica diretamente na preparação e na busca de uma melhor prática pedagógica educacional requerida pelo futuro professor, sendo que o mesmo irá utilizar metodologias diferenciadas estudadas ao longo de sua preparação.

Para que isso se concretize de modo eficiente, há a necessidade de rompermos com alguns paradigmas existentes na escola, onde muitos educandos não conseguem entender e aplicar o que aprendem na sociedade em que vivem, conseqüentemente não se tornando um cidadão capaz de ser crítico e atuante na sociedade, e, com isto, não atingindo o que o Regimento da escola tem por objetivo. Isso gera lacunas no desenvolvimento do conhecimento científico pelos estudantes, entretanto, rompendo com o ensino tradicional, que é fortemente utilizado nas escolas, podemos caminhar à um ensino mais contextualizado, tudo isso partindo da vivência do educando e utilizando ferramentas como as 'Situações de Estudos' (SE) as quais podem auxiliar nesta construção.

Segundo Lima e Silva (2007), nos últimos anos houve uma maior preocupação em torno das necessidades de mudanças no sistema educacional e como resultado disso, a escola tem sido chamada a modificar conteúdos, objetivos e metodologias de ensino.

Outro fator importante, percebe-se em documentos planejados pela instituição escolar que cada vez mais estas discussões são salientadas e redigidas em documentos, como por exemplo, o Projeto Político Pedagógico da Escola Antônio Stella (p. 8), nos objetivos gerais da escola, que coloca como uma das diretrizes: compreender a construção do próprio ser em processos democráticos, interagindo com o meio em que vivem e também valorizar os diferentes saberes do processo educativo.

Tendo em vista isso, percebe-se que a escola possui uma visão bem aberta quanto ao desenvolvimento do conhecimento científico pelos estudantes, por isso, podemos dizer que os objetivos do projeto de estágio do ensino fundamental, do curso de licenciatura e da escola se entrelaçam, buscando um ensino diferenciado.

Novamente Lima e Silva (2007), destacam que

apesar de as questões gerais de ordem científica e filosófica parecerem estar mais distantes das vivências dos estudantes, a presença delas no currículo justifica-se pela necessidade de promover uma compreensão do que é a Ciência e como o conhecimento científico interfere em nossas relações com o mundo natural, com o mundo construído e com as outras pessoas. Isso revela não só a proximidade dessas questões com a vida cotidiana que nem sempre é percebida, mas, sobretudo a importância delas para a formação do cidadão que vive no século XXI (p. 96).

A Situação de Estudo (SE) é uma forma com bom potencial para redirecionar a formação dos professores [...] proporcionando trabalharem em equipes, de forma interdisciplinar e abrindo espaços para reflexões e discussões em torno 'do que', 'como' e 'para que' ensinar (AUTH, MELLER, 2005, p. 9).

Esta abordagem terá como foco as SE consistindo em uma modalidade didática, uma forma de organizar o conhecimento para superar a abordagem linear e fragmentada dos conteúdos. Por meio de negociações, a partir do contexto, busca eleger os conceitos mais representativos de cada componente curricular para tratar da significação dos conceitos (AUTH, MELLER, 2005, p.9 a 10).

Salientando um pouco mais estes argumentos, Sartori coloca novamente que

as reflexões acerca das falas têm como escopo discutir as questões da interdisciplinaridade de acordo com o proposto no projeto pedagógico [...], que indica ser necessário, no processo de construção do conhecimento, manter um intercâmbio permanente entre os diferentes componentes curriculares, favorecendo novas maneiras de articular as distintas áreas do conhecimento e, assim, consolidar novas e significativas aprendizagens (2013, p. 183-184).

Partindo desta questão, nos remetemos ao rompimento do ensino tradicional, onde cabe ao professor criar procedimentos de ensino que favoreçam a construção do conhecimento e que auxiliem na autocracia da própria ação pedagógica (SARTORI, 2013, p. 185). Diante disso, existe a oportunidade de aplicar no estágio todas as ferramentas necessárias para a construção e discussão das estratégias de ensino aprendidas durante o processo de formação do professor.



Para que essas estratégias sejam alcançadas com sucesso dependemos na nossa ação-reflexão durante o momento de construção do conhecimento, sendo assim, percebemos que a práxis pedagógica necessita estar presente em todas estas etapas.

Para isso,

a entrada no núcleo do senso comum é possibilitada pela reflexão sobre a prática. Aqui também se requer a identificação dos sentidos do senso comum para, pela ação reflexiva e crítica, ressignificá-los, possibilitando a transformação consciente da concepção do mundo. Este segundo caminho de entrada no núcleo do sendo comum, com sua possibilidade de ressignificação, é designado “práxis pedagógica” (ESQUINSANI; SARTORI; MÜHL, 2011, p. 46).

Aplicando esta descrição, percebo que a práxis pedagógica engloba grande parte da preparação, aplicação e autoavaliação das metodologias envolvidas em sala de aula. Porém, percebo que a práxis pedagógica apenas possui sentido quando a ação é executada e posteriormente é avaliada em forma de reflexão, pois, ao contrário disso, muitos professores se consideram imunes a práxis, tratando-se da ação pedagógica, o agente é o detentor do saber e do poder; por sua vez, os estudantes, passivamente, acolhem as determinações daquele (ESQUINSANI; SARTORI; MÜHL, 2011, p. 47).

A partir disso, a práxis sendo tratada como ação pedagógica, percebemos o quão importante ela é para a formação acadêmica e também para o desenvolvimento de novas práticas dentro de sala de aula, pois com sua presença, acredito que possamos ampliar novos horizontes e dar espaços a discussões mais significativas para os estudantes, tudo isso devido a execução da ação-reflexão que conseqüentemente nos proporciona uma melhora significativa no planejamento dos planos de aula.

Sendo assim, percebemos a importância de um professor pesquisador dentro de uma sala de aula, pois é a partir deste conjunto de ações que conseguiremos re-significar as ações pedagógicas em um processo de constante aprendizado e pesquisas neste campo que requer diversas mudanças urgentes. Sendo assim, Sartori ainda ressalta que “nos momentos de formação, essa experiência permite que venham à tona conhecimentos já elaborados durante sua prática e que representam contribuições significativas na aprendizagem de ser professor que está sendo realizada no curso” (2008, p. 132).

METODOLOGIA

O estágio Supervisionado no Ensino Fundamental foi realizado em uma turma de 8º ano, mais precisamente na turma 81 da Escola Estadual de Ensino Médio Antônio Stella de Ibiraiaras no Rio Grande do Sul. Para isso, foram designados quatro períodos semanais para o desenvolvimento da disciplina de Ciências Naturais.

As aulas foram desenvolvidas com metodologias construídas durante o processo de formação para o estágio, envolvendo aulas expositivo-dialogadas, ferramentas de estratégias de ensinagem, atividades experimentais e também atividades de sistematização durante as aulas e também de forma extraclasse, isso também foi utilizado como forma de avaliação no decorrer das aulas.

A abordagem teve como foco as situações de estudo consistindo em uma modalidade didática de organizar o conhecimento para superar a abordagem linear e fragmentada dos conteúdos. Por meio de negociações, a partir do contexto, buscou eleger os conceitos mais representativos de cada componente curricular, como uma forma de significação dos conceitos.

Para o desenvolvimento do estágio foram escolhidas duas SE: a primeira sobre as Olimpíadas de 2016, abordando subtemas como alimentação saudável na vida dos atletas, atividades físicas *x* sedentarismo e também *doping*, que estes assuntos estão bastantes presentes na mídia nestes últimos dias. A segunda situação de estudo ficou por conta da adolescência, abordando subtemas como corpo, mente e cuidados nesta etapa, onde não foi possível finalizar devido ao término do tempo de estágio.

Para cada situação de estudo, foram desenvolvidos alguns conteúdos. Para a primeira opção foram trabalhados conteúdos como: alimentação saudável, sistema digestório, sistema respiratório, sistema circulatório e sistema excretor. Para a segunda etapa, foram trabalhados os sistemas genitais, gravidez e ovulação e métodos anticoncepcionais.



Sendo assim, o período de estágio solicitado a cumprir foi de 12 semanas, onde iniciou no final de março e com o término no mês de junho, tudo isso para a aplicação e desenvolvimento dos conteúdos programados e também para o aperfeiçoamento das metodologias estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O estágio curricular supervisionado foi considerado um importante passo durante a formação acadêmica marcado por uma transição de autoconhecimento e para a futura profissão escolhida.

Durante os primeiros dias o “ser” professor era algo que causava nervosismo e preocupação, pois muitas vezes o que era planejado não acabava ocorrendo da forma com que era esperado, algumas coisas sempre saíam diferentes. Isso acabava se tornando muito triste e frustrante devido buscar sempre a perfeição.

Conforme as aulas eram planejadas, sempre buscou-se relacionar com os objetivos propostos no projeto de estágio, porém a principal dificuldade encontrada no estágio era de fazer com que os estudantes vissem aquele conteúdo problematizado como uma questão que pode ser simplesmente aplicada no dia a dia de cada um, sendo assim, tornando-os mais críticos e ativos na sociedade. Percebeu-se que isso era uma tarefa muito mais difícil que imaginava, pois quanto mais era tentado contextualizar algo, mais difícil se tornava a construção do conhecimento.

Durante o desenvolvimento dos conteúdos planejados para a primeira situação de estudo sobre as Olimpíadas de 2016, relacionados ao corpo humano, foram conseguidos enfatizar muitas vezes sobre esta SE sobre as Olimpíadas de 2016, principalmente na preparação física que os atletas possuem. Porém, também algumas dificuldades durante este desenvolvimento foram tematizadas.

Esta situação começou a se desenvolver durante o estudo do segundo para o terceiro sistema (Sistema Respiratório para o Sistema Circulatório Sanguíneo), onde os estudantes ainda veem o conteúdo em formas de “gavetas”, ou seja, cada sistema é visto de uma forma separada, sem interação um com o outro. Um exemplo disso foi quando se perguntou, se as veias e artérias que passavam nos alvéolos pulmonares também participavam do sistema circulatório sanguíneo e eles responderam que “não”. Isso foi frustrante, porém se percebeu que deveria salientar muito mais esta situação até que todos os estudantes se dessem conta deste ‘todo’.

Semanas depois, estava previsto para iniciar a segunda situação de estudo relacionada a Adolescência, antes de iniciar os conteúdos desta área, sempre era pensado em como conduzir estas aulas de um modo que todos interagissem e também que ninguém ficasse constrangido? Então foi realizada uma breve conversa com todos, ressaltando a importância do respeito com os colegas e a importância da participação em relação a estes desenvolvimentos.

Então, estes estudos começaram a partir de uma situação problematizadora fictícia, onde contava a história de quatro crianças nesta fase de transições relacionadas as mudanças do corpo e voz, onde os próprios estudantes tiveram que pensar e deduzir uma explicação para isso com base apenas da vivência de cada um.

Nesta parte de desenvolvimento dos conteúdos, se percebeu que todos possuíam muitas curiosidades, tornando a aula muito mais produtiva do que havia sido planejado, devido a estas curiosidades se conseguiu uma enfermeira para ministrar uma palestra referente a adolescência, doenças e métodos contraceptivos. Percebeu-se que nesta atividade para todos, foi bastante produtiva, pois foi demonstrado bastante interesse e curiosidade fazendo diversos questionamentos.

Referente aos conteúdos planejados, não foi possível desenvolver todos conforme o proposto, porém faltaram poucos conteúdos, comparando aqueles que haviam sido planejados. Buscou avaliar que isso ocorreu devido a inexperiência, pois antes os conteúdos eram apenas lidos em sala de aula e transcritos para o caderno em casa, ou seja, era algo muito corriqueiro, deixando as aulas muito mais rápidas. Neste caso, as aulas foram ministradas de um modo diferenciado, que os estudantes não estavam acostumados, surgindo mais questionamentos e assim demandando mais tempo para a construção dos conhecimentos.

Por fim, temos muito a desenvolver e explorar as metodologias abordadas no estágio justamente para aperfeiçoar as mesmas aprendidas e desenvolvidas nas disciplinas de Educação Química. Além disso, este processo de desenvolvimento juntamente englobado com práxis docente, é um ponto muito forte neste processo de se tornar um professor pesquisador.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando o Estágio Curricular Supervisionado no Ensino Fundamental, se percebe que as metodologias foram desenvolvidas um pouco melhor do que era previsto, pois quando é elaborado um plano de aula, tentamos sempre realizá-lo da melhor maneira possível conforme planejado. Porém muitas vezes isso não ocorre deste modo, o que em alguns casos era bastante frustrante, triste e até em alguns momentos levava a ficar chateada, pelo fato de não ter tanta paciência de retomar e explicar inúmeras vezes o mesmo conceito que estava planejado em construir com os educandos.

Diferentemente deste pensamento inicial, em conversas com os professores e a orientadora, se percebeu que o processo de ensino-aprendizagem é muito mais amplo e complexo do que explicar conteúdos, e sim compreender como os estudantes pensam e a partir disso, se apropriar destas ideias e desenvolver os planos programados, mas com uma mente mais aberta, onde, em alguns momentos poderão ocorrer imprevistos, mas, estes fazem parte da formação do professor e quanto ao envolvimento da turma é uma questão de os alunos se acostumarem ao ritmo e maneira de trabalho do professor. Sendo assim, o estágio curricular é um grande passo na carreira de qualquer acadêmico de licenciatura, pois é com ele e os orientadores que auxiliam a concretizar esta caminhada em busca de se tornar um professor pesquisador nesta área de ensino que tanto precisa de melhorias nas formas de abordagem.

REFERÊNCIAS

AUTH, Milton Antonio; MELLER, Cléria Bitencorte. *Ser Humano e Ambiente: percepção e interação*. Ijuí: Unijuí, 2005.

BISOLO, Jeci. *Formação de Educadores: um processo que se faz e se refaz na práxis*. Dissertação (mestrado): Universidade de Passo Fundo, 2005.

Diretrizes para o ensino de química – Ensino Médio. Disponível em: [HTTP://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/minicursos/quimica/cap_diretrizes...](http://crv.educacao.mg.gov.br/sistema_crv/minicursos/quimica/cap_diretrizes...) Acesso em 25/7/2008.

LIMA, Maria Emília Caixeta de castro; SILVA, Nilma Soares. *A Química no Ensino Fundamental: Uma Proposta em ação*. In: ZANON, Lenir B.; MALDANER, Otávio A. (Org.). *Fundamentos e Propostas de Química para a Educação Básica no Brasil*. Ijuí: Unijuí, 2007, p.89 a 107.

MÜHL, Eldon Henrique; SARTORI, Jerônimo; ESQUINSANI, Valdocir Antonio (org.). *Diálogo, ação comunicativa e práxis pedagógica*. Passo FUNDO: Ed. Da Universidade de Passo Fundo, 2011.

SARTORI, Jerônimo. *Formação do Professor em serviço: da (re)construção teórica e resignificação da prática*. Passo Fundo: Ed. Da Universidade de Passo Fundo, 2013.

SARTORI, Jerônimo; BONA, Salete Cleusa; GUEDES, Sussi Menime. *Estágios nas Licenciaturas: desafios a constituir-se professor*. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, 2008.



INDICADORES DO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA DA UFRGS: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO SOBRE O CONTEXTO E O CURRÍCULO¹

Flávia Maria Teixeira dos Santos (PQ)²

Carlos Ventura Fonseca (PQ)³

Palavras-chave: Formação docente. Química. Licenciatura.

Área Temática: Formação de Professores - FP

Resumo: O presente trabalho se insere no campo da formação de professores de Química, sendo que o foco do trabalho é direcionado ao curso de Licenciatura em Química da UFRGS, do qual foram investigados a estrutura da grade curricular e os dados específicos relativos à evasão e à procura pelo curso. Foi utilizada a análise de conteúdo dos títulos das disciplinas e suas ementas, a fim de que fossem identificadas as características epistemológicas subjacentes. Os extratos analíticos evidenciam a dificuldade de atração e retenção do curso, o que denota a provável coexistência de fatores desmotivadores internos e externos, como a organização curricular e as representações desfavoráveis sobre a área educacional.

INTRODUÇÃO

O Curso de Licenciatura em Química da UFRGS (CLQ-UFRGS) teve origem no ano de 1942 e passou por diversas reformulações ao longo do tempo. Em 2005, sofreu uma alteração curricular importante, resultando no formato atual, que apresenta 3.165h divididas da seguinte maneira: 1.800h para disciplinas específicas (sendo 300h de disciplinas articuladoras); 400h para práticas de ensino; 400h para estágios curriculares; 200h para atividades complementares. As bases de tal reforma seguiram os princípios indicados pela legislação (BRASIL, 2001a, 2001b, 2002a, 2002b) e incorporaram os eixos curriculares propostos pelo Grupo de Trabalho das Licenciaturas da Faculdade de Educação/UFRGS, quais sejam: i. relações sociais; ii. processos sócio-históricos na educação; iii. sistemas sociais e constituição do professor; iv. investigando as práticas educativas; v. pesquisa e espaços-tempos escolares; vi. experiências escolares. O texto descritor das novas características do curso, que está presente no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), aproxima o CLQ-UFRGS do modelo de formação da racionalidade prática, em que a reflexão sobre o fazer docente tem maior visibilidade e espaço no percurso formativo (DINIZ-PEREIRA, 2002).

Tendo em vista o contexto supracitado, este trabalho objetiva aprofundar indicadores do CLQ-UFRGS, a partir dos seguintes movimentos: i. análise de aspectos curriculares, com base em categorias pré-determinadas; ii. discutir alguns indicadores específicos, que demonstrem a inserção do curso no macrocontexto brasileiro da formação de docentes na área de Química. Este pode ser resumido em alguns pontos (dados do ano de 2013): são 374 cursos, que atraem quase 108 mil candidatos; apresentam aproximadamente 12 mil ingressos e 3,6 mil concluintes; a taxa de evasão/ingresso é alta, na faixa aproximada de 70% (INEP, 2014).

METODOLOGIA

Com relação à estrutura curricular do CLQ-UFRGS, buscamos entender de que forma esta se adéqua às exigências das DCNF⁴ (BRASIL, 2002a) e das DCNQ⁵ (BRASIL, 2001b). Foi realizada a análise de conteúdo (BARDIN, 2010)

- 1 Este trabalho é uma versão adaptada do artigo FONSECA, C.V.; SANTOS, F. M. T. Formação de Professores de Química no Brasil: um estudo exploratório sobre a Licenciatura em Química da UFRGS apresentado no XVII Encontro Nacional de Ensino de Química, (XVII ENEQ), Ouro Preto, 2014.
- 2 Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Paulo Gama, 110, Prédio 12 201. Porto Alegre, RS. flavia.santos@ufrgs.br.
- 3 Núcleo de Estudos e Pesquisas em Educação em Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS). Distrito Industrial da Restinga, Rua 7121, Nº 285, Porto Alegre/RS.
- 4 Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica.
- 5 Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química.



dos títulos e ementas das disciplinas, bem como do PPC, com base nas seguintes etapas: i. escolha e organização do universo de documentos, considerando as regras de exaustividade, representatividade, homogeneidade e pertinência; ii. realização de uma leitura flutuante inicial de todo o material; iii. tratamento dos dados e recorte das unidades de significação (palavras, grupo de palavras e frases que estavam presentes nos documentos); iv. categorização (com base em critérios pré-estabelecidos, conforme será explicitado a seguir); v. construção de inferências sobre o conjunto de dados categorizados, à luz dos referenciais teóricos e curriculares considerados para este trabalho.

Para a análise específica das disciplinas que compõe o percurso formativo dos graduandos, utilizamos as categorias propostas por Gatti e Barreto (2009), que podem ser vistas, com modificações, no Quadro 1. Tal categorização abrange não apenas o número de disciplinas, mas também a carga horária atribuída a estas.

As categorias 1, 2, 4, 5 e 7 abrangem disciplinas que cumprem a função de oferecer uma base de conhecimentos e práticas educacionais aos estudantes, incluindo a orientação para a pesquisa. Na categoria 3 foram congregadas todas as disciplinas que se referem ao conhecimento específico da área e com maior grau de aprofundamento (Química Orgânica, Físico-Química, Química Geral, Química Analítica, Matemática, Física, dentre outras correlatas).

Quadro 1 - Categorias de Análise dos Currículos.

Categorias	Subcategorias
Fundamentos Teóricos	1.1 Fundamentos 1.2 Didática Geral
Conhecimentos relativos aos Sistemas Educacionais	2.1 Estrutura e Funcionamento 2.2 Currículo 2.3 Gestão Escolar 2.4 Ofício Docente
Conhecimentos Específicos da Área	
Formação Específica para a Docência	4.1 Conteúdos dirigidos à Escola Básica 4.2 Didáticas Específicas, Metodologia e Práticas de Ensino/ Estágios 4.3 Saberes relacionados à Tecnologia
Conhecimentos relativos às Modalidades e Níveis de Ensino	5.1 Educação Especial 5.2 Ensino para Jovens e Adultos (EJA)
Outros Saberes	
Pesquisa e Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)	
Atividades Complementares	
Disciplinas eletivas (optativas)	

Nota: Adaptado de Gatti e Barreto (2009, p.117-120).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base em tais critérios, elaboramos o Quadro 2 para o CLQ-UFRGS, que traz elementos categorizados, especificando as destinações dos tempos curriculares: 58,5% para os conhecimentos específicos; em torno de 16% para os conhecimentos específicos para a docência em Química; 4,8% para fundamentos teóricos educacionais (didática, psicologia etc.); 2,8% para conhecimentos sobre o sistema educacional; 0,9% para disciplinas que tratem de diferentes aspectos sobre os níveis e modalidades de ensino.

A baixa carga horária destinada ao campo pedagógico-educacional dificulta que saberes relacionados à participação política mais ampla do professor (FREIRE, 2000) sejam trabalhados e construídos pelos licenciandos. A construção de um perfil profissional mais socioculturalmente engajado, que identifique os docentes como agentes das mudanças educacionais e do ensino para todos (VILLEGAS; LUCAS, 2002; ZEICHNER, 2008), também fica circunscrito a espaços isolados e insuficientes da formação.



Com base nesses dados, concluímos que o modelo híbrido⁶ adotado pela UFRGS aparenta convergir com o modelo da racionalidade técnica (DINIZ-PEREIRA, 2002) e, ao mesmo tempo, estar fracamente influenciado por uma efetiva formação baseada na racionalidade prática. Tampouco há evidências de que este esteja conectado mais profundamente com a formação de professores para a justiça social (ZEICHNER, 2008).

Quadro 2: Análise da grade curricular do CLQ-UFRGS/2014

Categorias	Subcategorias	Carga horária		Disciplinas Obrigatórias	
		Horas	%	Número	%
1.	1.1	90	2,9	3	7
	1.2	60	1,9	1	2,3
2.	2.1	30	0,9	1	2,3
	2.2	0	0	0	0
	2.3	0	0	0	0
	2.4	60	1,9	2	4,7
3.		1.860	58,5	27	62,8
	4.1	60	1,9	1	2,3
	4.2	450	14,15	4	9,3
	4.3	0	0	0	0
	5.1	30	0,9	1	2,3
	5.2	0	0	0	0
		0	0	0	0
		30	0,9	1	2,3
		210	6,6	-	-
		60	1,9	2	4,7
		240	7,55	-	-
Total		3.180	100	43	100

Fonte: Elaborado pelos autores com base nas informações fornecidas pela UFRGS.

Nota: O somatório da grade curricular (3.180h) diverge da descrição do PPC.

Com relação à procura pelo CLQ no vestibular, verificamos um relativo decréscimo: de 5,53 candidatos/vaga em 2002, passou a apenas 3,10 candidatos/vaga em 2013, índice que desde 2010 não sofre variações expressivas. A criação⁷ do novo curso de Química Industrial-Noturno, por exemplo, é um fator que provavelmente tenha provocado a migração de alguns candidatos da licenciatura. O próprio Relatório de Autoavaliação do Instituto de Química (IQ) reconhece que a criação desse novo curso (Química Industrial-Noturno) “atende os interesses daqueles alunos trabalhadores que desejavam cursar um Curso Superior de Química e que se viam obrigados a cursar a Licenciatura Noturna, mesmo sem a intenção de tornarem-se educadores químicos” (UFRGS, 2010a, p. 20).

Para termos uma medida da baixa procura pela licenciatura, em comparação com os demais cursos, basta trazermos o número total de inscritos para os vestibulares da série histórica de 2002 a 2013: Química, 2.189 candidatos; Química Industrial, 2.134 candidatos; Licenciatura em Química, 1.360 candidatos (dados fornecidos pela Comissão Permanente de Seleção da UFRGS). De maneira aproximada, podemos afirmar que o CLQ-UFRGS atraiu 40% menos candidatos que os demais cursos do IQ.

6 Híbrido no sentido de que as características de diferentes modelos de formação não são totalmente predominantes, mas estão presentes, em maior ou menor grau, por diferentes tempos e espaços da grade curricular e das práticas pedagógicas, assim como afirmou Krahe (2011).

7 Na UFRGS, o curso de Química (incluindo Bacharelado, Industrial e Tecnologia) oferece 70 vagas anuais e os cursos de Química Industrial - Noturno e Licenciatura em Química - Noturna oferecem 20 vagas anuais cada.



Segundo dados fornecidos por sua Comissão de Graduação, o CLQ-UFRGS formou 144 licenciados desde o ano de 2002 até o primeiro semestre de 2013, sendo que apenas o curso noturno formou 93 sujeitos. Considerando o total de vagas ofertadas para ingresso via vestibular no curso noturno (310), com entrada exclusiva⁸ para licenciatura, podemos dizer de modo aproximado que o número de formandos foi três vezes menor que o número potencial de ingressantes via vestibular no CLQ-UFRGS, durante o período cotejado.

Na comparação com os outros cursos da área de Química, o CLQ-UFRGS formou em média 6 alunos/semestre, aproximadamente, índice inferior aos cursos de Química Industrial e Bacharelado em Química, que conferiram grau a 7 alunos/semestre e 9 alunos/semestre, respectivamente. Caso seja computado apenas o CLQ noturno, o índice cai para apenas 4 concluintes/semestre. Essa configuração, em certo sentido, reflete o menor interesse pela área da formação docente, assim como é indicado pelos dados do ingresso.

Com relação à evasão, a Comissão de Graduação do CLQ-UFRGS disponibilizou apenas os dados anuais de 2004 até 2009. Comparado aos demais cursos da área, o número de alunos evadidos foi sensivelmente maior no CLQ, chegando a 193 estudantes (87,7% dos ingressos), caso sejam computados os períodos noturno e diurno. O Bacharelado e a Química Industrial apresentaram maior equilíbrio com relação a esse critério, havendo 105 evasões (52% dos ingressos) e 61 evasões (28% dos ingressos), respectivamente.

Destacamos, ainda, a relação evasão/ingresso francamente desfavorável ao período diurno da licenciatura, considerando que nesse turno o número de evasões (Total: 59) equivalem a três vezes o número de ingressos, entre os anos de 2004 e 2009. Emerge o entendimento de que as evasões tendam a ocorrer por motivos internos ou externos que sirvam como agentes desmotivadores, o que poderia incluir a forma de organização curricular do curso ou a própria perspectiva profissional da docência, dentre outras razões apontadas na literatura (MACHADO; MELO-FILHO; PINTO, 2005; MALDANER, 2012; VIANNA; AYDOS; SIQUEIRA, 1997).

Em trabalho recente sobre o CLQ-UFRGS, Passos (2012) também apontou, dentre outros problemas, o desprestígio dos educadores químicos no domínio do IQ da UFRGS, a conseqüente falta de recursos mais expressivos para esse campo de trabalho e os reflexos negativos desse contexto para a licenciatura. Reforçamos a importância de tal argumentação e, com base no próprio Plano de Desenvolvimento Institucional 2011-2015 da UFRGS (UFRGS, 2010b), sublinhamos a necessidade do campo da pesquisa/pós-graduação em Educação Química ser fortalecido e oferecer subsídios/enriquecer os processos formativos da graduação, a fim de que se atinjam graus mais próximos da excelência acadêmica desejável para a formação discente e para a própria universidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do que foi apresentado, inferimos que o presente estudo conseguiu atingir os objetivos propostos em seu escopo. Com relação ao estudo exploratório realizado sobre o CLQ-UFRGS, constatamos evidências que indicam não apenas a fraca atratividade deste sobre os ingressantes, mas a dificuldade em reter os licenciandos e completar sua formação. Com base nas categorias de análise estabelecidas, inferimos que a organização curricular desfavorece o aprendizado do ofício docente em suas múltiplas dimensões, já que ocorre a priorização dos conhecimentos específicos de Química, em detrimento das questões políticas, pedagógicas, metodológicas e organizativas concernentes aos fenômenos educativos e escolares. Inferimos que tal formatação tende a refletir a própria estrutura interna do Instituto de Química, responsável pelo curso, no qual os espaços para a área de Educação Química são bastante reduzidos.

Concluimos que o caso específico (CLQ-UFRGS), aqui investigado e discutido, apresenta elementos do contexto nacional da formação docente em Química, ou seja, a partir de um caso particular, foi possível vislumbrarmos o espectro mais geral de nosso objeto de pesquisa (FONSECA, 1999). Os excertos analíticos indicam que novos caminhos precisam ser seguidos para a formação de professores de Química, opções que sejam mais direcionadas ao trabalho docente, menos informativas e mais formativas. Mas apenas isso não basta: a educação como um todo precisa ser revalorizada, a fim de que a docência se reestabeleça e consiga impactar a sociedade, atraindo, retendo e formando novos profissionais com a qualidade desejável.

⁸ Até 2008, o aluno poderia ingressar para Química no período diurno e poderia optar por cursar a licenciatura. A partir de 2009, a entrada para a licenciatura passou a ocorrer apenas no curso noturno.



REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2010. 281 p.
- BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Parecer CNE/CP n. 9, de 08 de maio de 2001a. Institui a Proposta de Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.
- BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Parecer CNE/CES 1.303, de 06 de novembro de 2001b. Aprova o projeto de resolução para as Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química.
- BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Resolução CNE/CP n.1, de 18 de fevereiro de 2002a. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena.
- BRASIL. **Conselho Nacional de Educação**. Resolução CNE/CP n. 2, de 19 de fevereiro de 2002b. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior.
- DINIZ-PEREIRA, J. E. A Pesquisa dos Educadores como estratégia para construção de modelos críticos de formação docente. In: DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. A (orgs.). **Pesquisa na Formação e no Trabalho Docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. 200 p.
- FONSECA, C. Quando cada caso NÃO é um caso: pesquisa etnográfica e educação. **Revista Brasileira de Educação**, São Paulo, v. 10, p. 58-78, 1999.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: Editora UNESP, 2000.
- GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S. (coords.). **Professores do Brasil**: impasses e desafios. Brasília: UNESCO, 2009. 294 p.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2014. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/superior-censosuperior-sinopse> >. Acesso em 31 mar. 2014.
- KRAHE, E. D. Reformas na estrutura curricular das licenciaturas. In: LEITE, D.; GENRO, M. E. H.; BRAGA, A. M. e S. **Inovação e Pedagogia Universitária**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. 256 p.
- MACHADO, S. P.; MELO FILHO, J. M.; PINTO, A. C. A Evasão nos Cursos de Graduação de Química. Uma Experiência de Sucesso Feita no Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro para Diminuir a Evasão. **Química Nova**, v. 28, Suplemento, S41 – S4, 2005.
- MALDANER, O. A. Uma História Pessoal no Ensino de Química. In: MÓL, G. de S. (org.). **Ensino de Química**: visões e reflexões. Ijuí: Editora Unijuí, 2012. 167 p.
- PASSOS, C. G. O Curso de Licenciatura em Química da UFRGS: conquistas e desafios frente à reformulação curricular de 2005. 2012. Tese de Doutorado, Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- UFRGS. **Instituto de Química**. Núcleo de Avaliação da Unidade. Relatório de Autoavaliação do Instituto de Química. 2010a.
- UFRGS. **Conselho Universitário**. Plano de Desenvolvimento Institucional 2011-2015. 2010b.
- VIANNA, J. F.; AYDOS, M. C. R.; SIQUEIRA, O. S. Curso Noturno de Licenciatura em Química – Uma Década de Experiência na UFMS. **Química Nova**, v. 20, n. 2, p. 213 – 218, 1997.
- VILLEGAS, A. M.; LUCAS, T. Preparing culturally responsive teachers: Rethinking the curriculum. **Journal of Teacher Education**, v.53, n.1, p.20-32, 2002.
- ZEICHNER, K. M. A Formação de Professores para a justiça social em tempos de incerteza e desigualdades crescentes. In: DINIZ-PEREIRA, J. E.; ZEICHNER, K. M. A. (orgs.). **Justiça Social** – Desafio para a Formação de Professores. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. 168 p.





“CONEXÃO BRASIL-PORTUGAL”: O CONTEXTO DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA

Marcelo Prado Amaral Rosa (PG)¹

Marcelo Leandro Eichler (PQ)²

João Carlos de Matos Paiva (PQ)³

Carla Susana Lopes Moraes (PQ)⁴

Luciano José Moreira (PG)⁵

Palavras-Chave: Formação continuada. Professores de Química. PDPP Portugal.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: O objetivo deste artigo é contextualizar o Programa de Desenvolvimento Profissional para Professores em Portugal, desenvolvido por meio de um protocolo de cooperação entre a Capes e a Universidade do Porto, no âmbito das ações destinadas aos professores de Química, com a finalidade de acompanhar uma estratégia inovadora na formação de professores brasileiros, com vistas à capacitação essencialmente voltada à aplicação dos recursos tecnológicos digitais no cotidiano de sala de aula. A formação ocorreu entre os dias 13 e 31 de janeiro de 2014. Foram atendidos vinte e cinco professores oriundos de escolas públicas da educação básica de diversos estados do Brasil. Os documentos norteadores são: i) edital da Capes n.074/2013; e ii) breve memórias dos encontros formativos. Com vistas aos objetivos projetados pela Capes, pode-se afirmar que as condições estruturais, culturais e profissionais ofertadas foram fundamentais para que os mesmos fossem satisfatoriamente alcançados.

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

– *Atenção senhores passageiros, preparar para aterrissar.*

A mensagem veio da cabine da aeronave. Era o comandante. O sotaque não negava, era de Portugal. A informação veio rápida, com voz impostada e abafada pelo rádio. A data era 12 de janeiro de 2014 e o destino era a cidade do Porto, Portugal.

– *Graças a Deus, cheguei! Nunca havia viajado de avião. Fiquei um pouco nervosa, mas foi tudo bem* – disse a professora, atenta ao percurso até o hotel.

Passado algum tempo, já no hotel, as informações básicas referentes aos próximos dias na cidade foram (re)passadas uma a uma. Após o turbilhão de novas informações [e emoções] era hora de deixar a professora repousar.

– *Obrigada por tudo. Agora é descansar para aproveitar essa oportunidade* – disse ela.

Ao longo da história da educação brasileira, a formação de professores vem sofrendo modificações/atualizações de toda ordem tendo o foco no aprimoramento (VEIGA, 2007), pois a docência não pode ser vista pela sociedade como profissão de segunda classe (GATTI, 2010). Diante disso, a formação continuada de professores da educação básica vem recebendo atenção nas pautas político-educacionais, visando o aprimoramento do professorado (NASCIMENTO, 2007).

A frase do comandante da aeronave foi de fato ouvida. Pela primeira vez, professores de Química da educação básica de diversas partes do Brasil, no mesmo dia, tiveram o prazer de escutá-la. Todos estavam chegando a Portugal para a realização da formação profissional, ofertada pela Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível

1 UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências. marcelo.pradorosa@gmail.com

2 UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, PPG Educação em Ciências.

3 UPorto – Universidade do Porto/POR.

4 UPorto – Universidade do Porto/POR.

5 UPorto – Universidade do Porto/POR.



Superior, por meio do PDPP – Programa de Desenvolvimento Profissional para Professores, na Universidade do Porto. A “Conexão Brasil-Portugal” dava seus primeiros passos em direção a colocar em prática uma estratégia inovadora na formação de professores no Brasil: capacitar professores com imersão em outro país, agregando o valor da experiência cultural aos profissionais da educação.

A narrativa do início é baseada no diálogo real entre um de nós [Amaral Rosa] e uma das professoras de Química que estava sentindo os primeiros ares da cidade do Porto. A principal característica deste texto é a descrição, com ligeiras reflexões pontuais. Para dar sustentação a isso foi realizada a seleção de aspectos relevantes do documento norteador do PDDP Portugal – edital da Capes n.074/2013 – e um breve mergulho, sem escafandro, em algumas das memórias dos encontros (in)formais ocorridos ao longo da estadia dos professores brasileiros em solo português.

Entende-se que para que seja possível um ambiente reflexivo sobre as relações que se desenvolvem em situações de formação continuada de professores, torna-se vital que o contexto seja considerado, com tudo que lhe é peculiar (NASCIMENTO, 2007). De tal modo, o ponto nevrálgico do texto é contextualizar o PDPP em Portugal, desenvolvido por meio de um protocolo de cooperação entre a Capes e a Universidade do Porto, no âmbito das ações destinadas aos professores de Química, com a finalidade de acompanhar uma estratégia inovadora na formação de professores brasileiros, com vistas à capacitação essencialmente voltada à aplicação dos recursos tecnológicos digitais no cotidiano de sala de aula.

O corpo deste texto é composto por uma única seção – *O contexto formativo da “Conexão Brasil-Portugal”* – devido à envergadura possível. Na seção, são apresentados os aspectos relevantes que envolveram a formação continuada de professores do PDPP Portugal. Por fim, são expostas as considerações finais acerca do contexto da formação continuada em questão e o que se vislumbra enquanto ações futuras.

O CONTEXTO FORMATIVO DA “CONEXÃO BRASIL-PORTUGAL”

Nesta seção, o cerne é a apresentação do contexto formativo da “conexão Brasil-Portugal”. O elemento de base é o documento norteador da formação em Portugal: edital n. 074/2013 da Capes (BRASIL, 2013). O mesmo torna pública a seleção para o PDPP – Programa de Desenvolvimento Profissional para Professores em Portugal, na Universidade do Porto⁶, para a área de Química, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento profissional de professores da rede pública de educação básica.

A preocupação com a descrição do contexto está baseada em dois aspectos: i) caráter singular do PDPP em Portugal; e ii) na perspectiva de que para ocorrer “[...] a emancipação da educação docente não deve se descuidar da compreensão dos cenários, das pautas políticas, [...], sobretudo no que concerne ao propósito de construir novos olhares e questões inovadoras que possibilitem estudos críticos nesse campo da formação docente” (NASCIMENTO, 2007, p. 192).

Convém, antes de prosseguir, explicitar as relações com o contexto da expressão “Conexão Brasil-Portugal”. Aqui, a expressão traz encubada duas dimensões: i) dimensão individual; e ii) dimensão coletiva. Todos os professores de Química, em algum momento, viram-se envolvidos por essas dimensões.

A dimensão individual surge da averiguação [um tanto quanto curiosa] de que a maioria dos professores de Química não havia realizado viagens em avião. Uma viagem internacional então, não era nem sonhada pela maioria. *Quando surgiu o edital no Brasil, teve grande interesse de minha parte para primeiramente conhecer outro país [...], disse uma professora em entrevista ao Porto Canal⁷. Esse discurso é comum a todos e expressa à vontade em vivenciar novas experiências e vislumbrar novos horizontes. Percebe-se, nas entranhas das palavras, o desejo gritante em “vestir asas”. Em nossa realidade, o local que melhor nos serve em sermos um pouco como Ícaro, porém, com asas de metal, é o aeroporto. Assim, de modo metafórico, um dos símbolos da “casa que nos empresta asas”, são os alertas anunciados nas salas de embarque – *Atenção senhoras passageiros, última chamada para o voo com destino a Portugal* – que ao longo dos anos*

6 O edital n. 074/2013 da Capes selecionou professores da educação básica para participarem de cursos de desenvolvimento profissional tanto para a Universidade de Aveiro quanto para a Universidade do Porto. As áreas contempladas foram: Pedagogia, Física, Matemática, Língua Portuguesa e Química. O montante de vagas foi de 175, sendo 100 destinadas para a Universidade de Aveiro e 75 para a Universidade do Porto.

7 O Porto Canal é um veículo televisivo de notícias. A formação dos professores brasileiros foi destaque nos jornais locais. A entrevista completa está disponível em <http://web.fc.up.pt/pessoas/jpaiva/fp/media.html>.



são inculcadas no imaginário coletivo por meio do cinema e das telenovelas⁸ como sendo um dos últimos procedimentos para o início de viagens aéreas. A emersão dessa dimensão faz com que a conexão transatlântica Brasil-Portugal venha a confirmar as palavras de Dédalo para seu filho: “Meu Ícaro, tudo se inicia pela fantasia” (FRANCHINI, 2007, p.55).

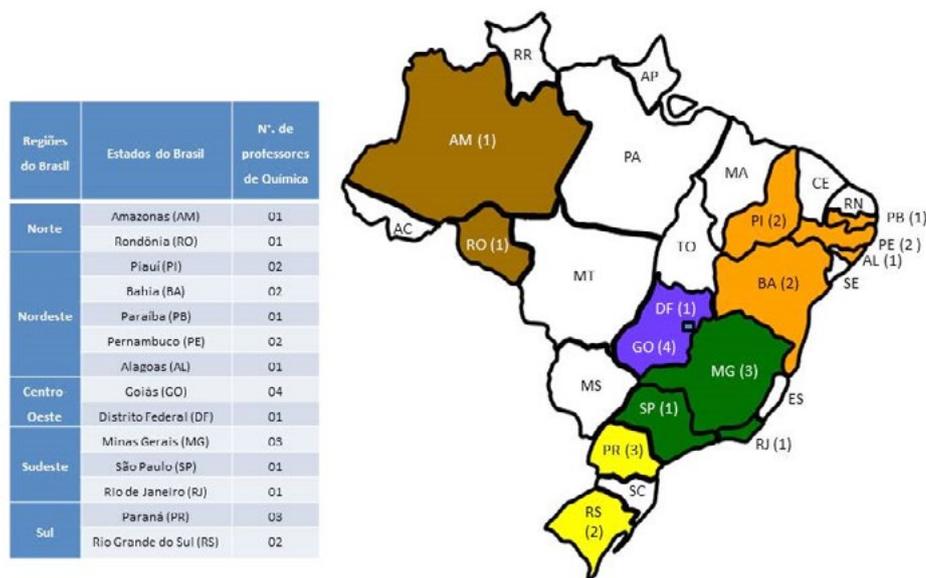
Já o surgimento da dimensão coletiva não há metáforas/figuras mitológicas. Envolve os laços afetivos entre os professores de Química e, por sua vez, desses com os locais que habitaram em sua estadia no Porto, como por exemplo, os encontros nas salas de aulas, nas cantinas e no hotel⁹. Com isso, o alicerce, dessa dimensão, é o envolvimento entre as pessoas no ambiente em que coabitam. Conforme os próprios professores brasileiros: *Porto é lindo e o povo acolhedor; Tudo foi excelente. O atendimento no hotel, os professores, a localização, os responsáveis pelo programa [...]; Quero agradecer a todos pela acolhida.* Com isso, fica claro o conteúdo de todos com as condições durante a estadia em Portugal.

A distinção em duas dimensões da “Conexão Brasil-Portugal” tem sua origem no esforço em expandir o espectro [visível] da expressão à luz das próprias memórias [(in)visíveis] dos encontros (in)formais que fizeram parte do PDPP Portugal. Essa tentativa teve no aforismo “definir é limitar” de Oscar Wilde¹⁰ o motivador da sua cunhagem, uma vez que a intenção aqui é iluminar as tonalidades interpretativas do contexto acerca desta formação continuada de professores de Química.

O edital n.074/2013 visou selecionar professores que fossem supervisores integrantes do Pibid – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência e [professores-]alunos do Parfor – Plano Nacional de Formação de Professores. Entre os objetivos do PDPP, destaca-se a busca pela valorização dos profissionais do magistério e o estímulo no uso de tecnologias em estratégias didáticas de caráter inovador (BRASIL, 2013).

No edital n.074/2013 foi determinado que as cinquenta vagas da área de Química seriam igualmente distribuídas entre todas as regiões brasileiras e entre as Universidades de Aveiro¹¹ e Porto. Com isso, a formação continuada ocorrida na Universidade do Porto, teve as 25 vagas preenchidas com professores oriundos de todas as regiões do Brasil, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1: Número de professores de Química de acordo com os estados do Brasil na formação da Universidade do Porto



Fonte: dos autores.

8 O sentido metafórico para as mensagens de alerta dos aeroportos, surgiu em um diálogo de um de nós [Amaral Rosa], no hotel, após o jantar, com duas professoras de Química. Ambas relataram que, ao longo da vida, observavam os avisos dos aeroportos nas cenas das telenovelas e, por isso, sempre desejaram ir ao aeroporto.

9 O saguão do hotel, após as aulas, foi eleito naturalmente como ponto de encontro dos professores brasileiros de todas as formações que ocorriam concomitantemente na Universidade do Porto [nota 1]. Assim, transformou-se, rapidamente, em um ambiente de muitas histórias, amizades e alegria.

10 O aforismo é retirado do livro O retrato de Dorian Gray, único romance do escritor Oscar Wilde.

11 A formação ocorrida na Universidade de Aveiro teve a coordenação do Dr. Francislé Neri de Souza e ocorreu no mês de fevereiro de 2014. Essa formação não será abordada aqui, pois apresenta outro contexto e outros atores.



É importante destacar que os professores selecionados para esse intercâmbio profissional e cultural em Portugal, tiveram todas as despesas de primeira ordem, custeadas pelas Capes¹². Os translados aéreos incluíram as passagens internacionais e, quando necessário, as nacionais. A hospedagem foi em um hotel central da cidade do Porto e próximo¹³ da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. As três principais refeições do dia, não tinham ônus aos professores. O seguro-saúde foi concedido pela Capes, no valor de € 90,00, suficiente para contratar um seguro-saúde adequado. E por fim, os professores tiveram uma ajuda de custo no valor de € 250,00 para despesas pessoais (BRASIL, 2013). Esse valor era cerca de 50% do salário mínimo geral de Portugal em 2014.

A formação continuada para os professores de Química teve início no dia 13 de janeiro de 2014, às 14h15 com a sessão de recepção oficial aos professores brasileiros¹⁴ e posteriormente com o primeiro encontro formativo específico às 17h. A formação completa da área de Química estendeu-se ao longo das três semanas subsequentes na Faculdade de Ciências. Ressalta-se que a ênfase da formação continuada teve como carro-chefe os recursos tecnológicos educacionais no Ensino de Química. Essa característica está em consonância com os objetivos do edital n. 074/2013.

Antes de avançar ao contexto dos módulos formativos da área de Química, convém inserir aqui um (entre) cruzamento prévio. Antes do nosso [autores] conhecimento da execução da formação em questão pela Universidade do Porto, a instituição já estava determinada como destino para o estágio doutoral de um de nós [Amaral Rosa]. O estágio doutoral estava agendado para ocorrer no período entre janeiro e dezembro de 2014. Assim, antes mesmo da “Conexão Brasil-Portugal” acontecer, já havia outra conexão Brasil-Portugal pré-agendada. Diante disso, agregou-se ao contexto da formação um observador participante [Amaral Rosa]. Registra-se, assim, um “aspecto contextual interno” da “Conexão Brasil-Portugal”: a casualidade dos *nostros cruzamentos* na edificação do contexto dos (entre)cruzamentos da referida formação. Sendo apresentado o *nosso cruzamento*, passa-se ao que tange aos módulos formativos da área de Química.

A formação de Química foi composta por três módulos distintos, sendo eles: i) *Multimídia no ensino de Química*; ii) *Química, saúde e ambiente*; e por fim iii) *Plataformas e experiências de e-learning em Química*. Cada módulo teve a duração de 25h/semanais¹⁵.

Os módulos formativos i e iii foram ministrados nos laboratórios de informática, tendo um computador por professor. Entre os objetivos é destaque: evidenciar as potencialidades dos recursos tecnológicos digitais no ensino de Química. Tal objetivo vem ao encontro do que Dowbor (2001) preconiza sobre as tecnologias digitais na educação: “não é apenas a técnica de ensino que muda, incorporando uma tecnologia. É a própria concepção do ensino que tem que repensar seus caminhos” (p.11).

Já o módulo ii foi ministrado tendo a parte experimental no laboratório de Química. O objetivo central foi atualizar os conhecimentos dos professores acerca de temáticas voltadas à Química Ambiental, em especial a contaminação da água. A convergência desse módulo é com o ensino voltado para tomadas de decisões do cidadão com base em conhecimentos específicos da área da Química, visando o bem-estar individual e coletivo (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Durante os módulos formativos, houve a visita a uma escola da cidade do Porto, visando atender o desejo dos professores em conhecer uma escola de ensino médio portuguesa. A data da visita foi no dia 29 de janeiro e a escola foi a Escola de Ensino Secundário Carolina Michaëlis¹⁶. A infraestrutura geral impressionou a todos. As alas dos laboratórios e a biblioteca chamaram atenção devido aos recursos disponíveis, organização e a própria estrutura do ambiente.

A data de encerramento do PDPP na Universidade do Porto foi dia 31 de janeiro, às 17h no salão nobre da reitoria da Universidade do Porto. A cerimônia contou com a entrega das certificações aos professores brasileiros. A mesma foi

12 Entende-se aqui, enquanto despesas de primeira ordem: passagens aéreas, deslocamentos na cidade do Porto, hospedagem, alimentação, seguro-saúde e ajuda de custo/dia.

13 A distância entre o hotel e a Faculdade de Ciências da Universidade do Porto é de 800 metros, conforme o google maps.

14 A recepção oficial aos professores brasileiros contemplou as áreas de Química, Física e Língua Portuguesa, uma vez que as três formações ocorreram de modo concomitante na Universidade do Porto no período de 13 a 31 de janeiro de 2014.

15 As ementas de cada módulo formativo podem ser consultadas em detalhes no seguinte endereço da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto: <http://web.fc.up.pt/pessoas/jpaiva/fp/academico.html>.

16 Para saber mais sobre a escola Carolina Michaëlis: <http://escmichaelis.pt/index.php/pt/216-uncategorised/890-dia-pai.html>.



finalizada com um *Porto de Honra*¹⁷, em meio a fotos alegres, abraços emocionados e olhos que não conseguiam conter as lágrimas da despedida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto formativo do PDPP – Programa de Desenvolvimento Profissional para Professores em Portugal na Universidade do Porto pode-se considerar:

1. Não resta dúvidas que a dimensão individual da expressão “Conexão Brasil-Portugal” foi um fator que influenciou os professores de Química, gerando uma atmosfera positiva para o (des)envolvimento das/nas atividades propostas nos módulos formativos.

2. A percepção da qualidade dos recursos ofertados por meio do computador, em particular a interatividade com o conteúdo de Química e a possibilidade de proximidade com os estudantes foi recebida com surpresa pela maior parte do grupo. Ao fim da formação, pode-se afirmar que a maioria dos professores estava determinada a usar os recursos tecnológicos nas suas aulas.

3. Com vistas aos objetivos presentes no edital n. 074/2013 da Capes que orientou todo o PDPP, tanto quanto é possível apurar, todos os objetivos foram plenamente alcançados.

– *Atenção senhores passageiros, preparar para aterrissar.*

A mensagem veio da cabine da aeronave. Como de costume era o comandante. O sotaque não negava, não era de Portugal. A informação, mais uma vez, veio rápida, com voz impostada e abafada pelo rádio. A data era 01 de fevereiro de 2014 e os destinos, agora, são as salas de aulas de Química das escolas públicas do Brasil.

– *Foi muito importante a minha participação nesta formação. Muito obrigada a todos pela oportunidade! Estou ansiosa para aplicar o conhecimento enriquecedor que obtive aqui* – disse uma das professoras ao se despedir.

AGRADECIMENTO

A Capes pela concessão de bolsa de doutoramento [Amaral Rosa] e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa (processo n. 458724/2014-9).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Edital n. 074/2013, de 09 de outubro de 2013. Estabelece a realização de seleção para o PDPP – Programa de Desenvolvimento Profissional de Professores em Portugal. **Diário da União**, Brasília, DF, 2013.

DOWBOR, Ladislau. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

FRANCHINI, A. S.; SEGANFREDO, Carmen. **As 100 melhores histórias da mitologia: deuses, heróis, monstros e guerras da tradição greco-romana**. 9ª ed., Porto Alegre: L&PM, 2007.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v.31, n.113, out.-dez., 2010, p.1355-1379.

LOUZANO, Paula; ROCHA, Valéria; MORICONI, Gabriela Miranda; OLIVEIRA, Romualdo Portela de. Quem quer ser professor? Atratividade, seleção e formação docente no Brasil. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v.21, n.47, set.-dez., 2010, p.543-568.

NASCIMENTO, Cláudio Orlando Costa do. Formação continuada de professores: uma reflexão sobre campo, políticas e tendências. **Educação & Linguagem**, ano 10, n.16, jul.-dez., 2007, p.189-209.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n.4, nov., 1996, p.28-34.

VEIGA, Cynthia Greive. **História da Educação**. São Paulo: Ática, 2007.

¹⁷ Em momentos de celebração e confraternização no Porto é costume servir aos convidados o tradicional [e inigualável] vinho do Porto.



O CONTEXTO DA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE QUÍMICA BRASILEIROS NA UNIVERSIDADE DE AVEIRO

Palavras-Chave: Formação continuada. Professores de Química. PDPP Portugal.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: O objetivo é contextualizar o PDPP – Programa de Desenvolvimento Profissional para Professores, em Portugal, desenvolvido entre a Capes e a Universidade de Aveiro, no âmbito das ações destinadas aos professores de Química, com a finalidade de acompanhar uma estratégia inovadora na formação de professores brasileiros, com vistas à capacitação voltada às atividades laboratoriais e aplicação dos recursos tecnológicos digitais no cotidiano de sala de aula. A formação ocorreu entre os dias 03 e 19 de fevereiro de 2014. Foram atendidos vinte e cinco professores oriundos de escolas públicas da educação básica de diversos estados do Brasil. Os documentos norteadores são: i) edital da Capes n.074/2013; e ii) breve memórias dos encontros formativos. Enquanto considerações finais, ressalta-se que os ganhos na identidade profissional dos professores é o ponto de destaque.

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

Ao longo da história da educação brasileira, a formação de professores vem sofrendo modificações/atualizações de toda ordem com foco ao aprimoramento (VEIGA, 2007), pois a docência não pode ser vista pela sociedade como profissão de segunda classe (GATTI, 2010). Diante disso, a formação continuada de professores da educação básica vem recebendo atenção nas pautas político-educacionais, visando o aprimoramento do professorado (NASCIMENTO, 2007).

A realização da formação profissional ocorreu na Universidade de Aveiro. Foi ofertada aos professores brasileiros pela Capes – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, por meio do PDPP – Programa de Desenvolvimento Profissional para Professores. A intenção foi colocar em prática uma estratégia inovadora na formação de professores no Brasil: capacitar professores com imersão em outro país, agregando o valor da experiência cultural aos profissionais da educação.

A principal característica deste texto é a descrição, com ligeiras reflexões pontuais. Para sustentar isso foi realizado a seleção de aspectos relevantes do documento norteador do PDPP Portugal – edital da Capes n.074/2013 – além de algumas memórias dos encontros (in)formais ocorridos ao longo da estadia dos professores brasileiros em solo português, estando assim, no limiar de um procedimento etnográfico.

Para que seja possível um ambiente reflexivo sobre as relações que se desenvolvem em situações de formação continuada de professores, torna-se vital que o contexto seja considerado, com tudo que lhe é peculiar (NASCIMENTO, 2007). De tal modo, o ponto central aqui é contextualizar o PDPP em Portugal, desenvolvido por meio de um protocolo de cooperação entre a Capes e a Universidade de Aveiro, no âmbito das ações destinadas aos professores de Química, com a finalidade de acompanhar uma estratégia inovadora na formação de professores brasileiros.

O corpo deste texto é composto por uma única seção – *O contexto formativo do PDPP em Aveiro* – devido à envergadura de escrita possível. Na seção, são apresentados os aspectos relevantes que envolveram a formação continuada de professores do PDPP Portugal. Por fim, são expostas as considerações finais acerca do contexto da formação continuada em questão e o que se vislumbra enquanto ações futuras.

O CONTEXTO FORMATIVO DO PDPP EM AVEIRO

Nesta seção, o cerne é a apresentação do contexto da formação continuada ocorrida na Universidade de Aveiro. O elemento de base é o documento norteador da formação em Portugal: edital n. 074/2013 da Capes (BRASIL, 2013). O mesmo torna pública a seleção para o PDPP – Programa de Desenvolvimento Profissional para Professores em Portugal,



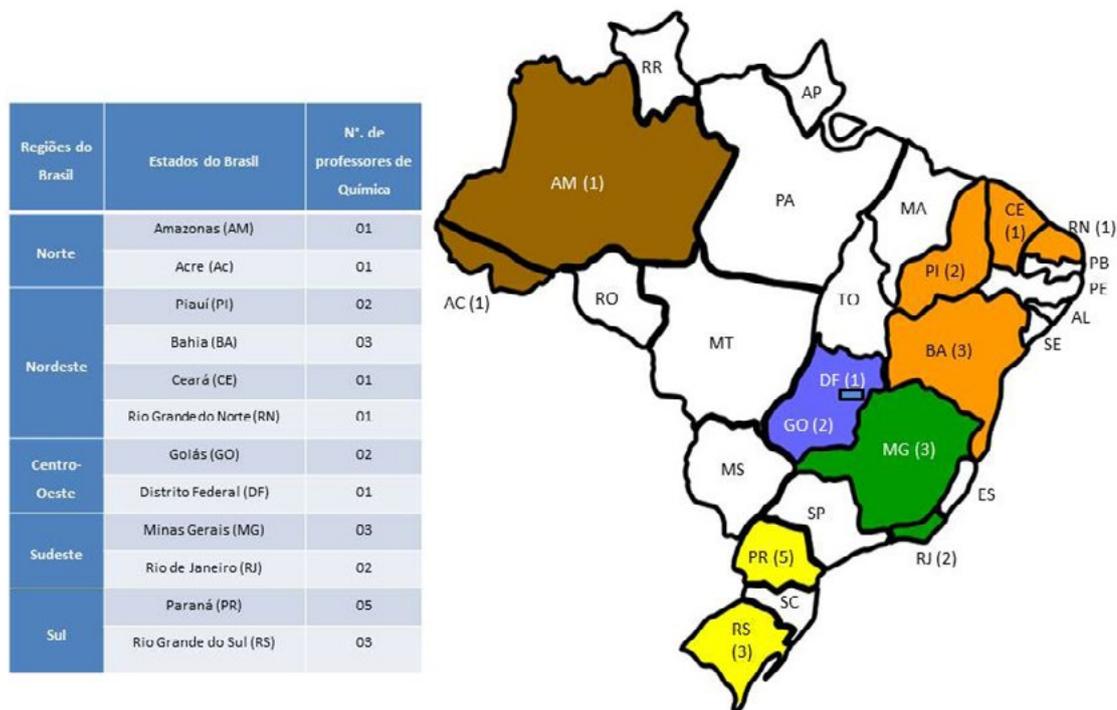
na Universidade de Aveiro¹, para a área de Química, com o objetivo de fomentar o desenvolvimento profissional de professores da rede pública de educação básica.

A preocupação com a descrição, com os detalhes possíveis, do contexto em questão está baseada em dois aspectos: i) caráter singular do PDPP em Portugal; e ii) na perspectiva de que para ocorrer “[...] a emancipação da educação docente não deve se descuidar da compreensão dos cenários, das pautas políticas, [...], sobretudo no que concerne ao propósito de construir novos olhares e questões inovadoras” (NASCIMENTO, 2007, p.192).

O edital n.074/2013 visou selecionar professores que fossem supervisores integrantes do Pibid – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência e [professores-]alunos do Parfor – Plano Nacional de Formação de Professores. Entre os objetivos do PDPP estavam: i) valorizar os profissionais do magistério; ii) vivenciar experiências profissionais em outro país; iii) ampliar a visão de mundo do professor da educação básica; iv) compartilhar no âmbito escolar as aprendizagens decorrentes da formação; v) estimular o uso de tecnologias em estratégias didáticas de caráter inovador; vi) oportunizar a troca de experiências entre os professores brasileiros e os docentes portugueses, além de vii) possibilitar a elaboração de projetos de âmbito nacional envolvendo os participantes (BRASIL, 2013).

É notória, nos objetivos supradescritos, a preocupação da Capes com a qualificação do professor, incluindo o nível pessoal. Para tal, um dos critérios para o intercâmbio foram as trocas de experiências entre os próprios professores brasileiros por meio do convívio intensivo [e intenso]. No edital n.074/2013 foi determinado que as cinquenta vagas da área de Química seriam igualmente distribuídas entre todas as regiões brasileiras e entre as Universidades de Aveiro e Porto². Com isso, a formação continuada ocorrida na Universidade de Aveiro, teve as 25 vagas preenchidas com professores oriundos de todas as regiões do Brasil, conforme ilustrado na figura 1.

Figura 1 - Número de professores de Química de acordo com os estados do Brasil na formação da Universidade de Aveiro.



Fonte: dos autores.

1 O edital n. 074/2013 da Capes selecionou professores da educação básica para participarem de cursos de desenvolvimento profissional tanto para a Universidade de Aveiro quanto para a Universidade do Porto. As áreas contempladas foram: Pedagogia, Física, Matemática, Língua Portuguesa e Química. O montante de vagas foi de 175, sendo 100 destinadas para a Universidade de Aveiro e 75 para a Universidade do Porto.

2 A formação ocorrida na Universidade do Porto teve a coordenação do professor Dr. João Paiva e ocorreu no mês de janeiro de 2014. Essa formação não será abordada aqui, pois apresenta outro contexto e outros atores.



É importante destacar que os professores selecionados para esse intercâmbio profissional e cultural em Portugal, tiveram todas as despesas de primeira ordem, custeadas pelas Capes. Entende-se aqui, enquanto despesas de primeira ordem: passagens aéreas, deslocamentos na cidade do Porto, hospedagem, alimentação, seguro-saúde e ajuda de custo/dia (BRASIL, 2013).

Os translados aéreos custeados pela Capes, incluíram as passagens internacionais e, quando necessário, as nacionais. No caso dos translados aéreos nacionais, a Capes foi responsável entre o aeroporto da capital do estado do professor e o aeroporto de embarque internacional. As despesas de deslocamento entre a residência e o aeroporto indicado pela Capes foi de responsabilidade do professor (BRASIL, 2013).

Já na cidade de Aveiro os professores não tiveram despesas com os deslocamentos aeroporto-hotel-aeroporto, quando na primeira chegada e partida definitiva da cidade de Aveiro. A hospedagem de todos foi nos alojamentos universitários dentro das dependências da Universidade de Aveiro. As três principais refeições do dia, não tinham ônus aos professores. O café da manhã era realizado na cantina do bloco do prédio de Educação e os almoços e os jantares eram realizados no restaurante universitário pelos professores que assim o desejassem fazê-los.

O seguro-saúde foi concedido pela Capes, ainda em solo brasileiro. O valor repassado para o seguro-saúde foi de € 90,00, sendo suficiente para contratar um seguro-saúde adequado ao tempo de estadia. E por fim, os professores tiveram uma ajuda de custo concedida pela Capes no valor de € 250,00 para despesas pessoais no período da estadia na cidade de Aveiro (BRASIL, 2013). Esse valor era cerca de 50% do salário mínimo geral de Portugal em 2014.

A formação continuada para os professores de Química, na Universidade de Aveiro, teve início no dia 03 de fevereiro de 2014, às 10h com a palestra do professor Rui Vieira – *Educação CTS e Pensamento Crítico* – e às 14h30 a palestra – *Água como tema CTS* – do professor brasileiro Wildson Santos. A formação completa da área de Química estendeu-se ao longo das três semanas subsequentes, nas unidades orgânicas do bloco de Educação. Ressalta-se que a ênfase da formação continuada na Universidade de Aveiro teve como carro-chefe os recursos tecnológicos educacionais no Ensino de Química relacionados com a temática norteadora *Ensinar e Aprender através da Química da Água*. Essa característica está em consonância com os objetivos do documento orientador da Capes [edital n. 074/2013] para a ocorrência da formação em Portugal.

Antes de avançar ao contexto formativo da área de Química, convém inserir, de modo sucinto, a maneira como um de nós [Amaral Rosa] acompanhou *in loco* a formação em Aveiro. Antes do nosso [autores] conhecimento da oferta do PDPP pela Capes aos professores brasileiros das escolas públicas, já havia a realização do estágio doutoral na Universidade do Porto. Uma vez já estando em Portugal, e a formação ocorrida na Universidade do Porto sendo coordenada pelo professor supervisor do referido estágio, foi possível realizar o acompanhamento das duas formações ofertadas pela Capes em Portugal, sendo uma na Universidade do Porto, em janeiro e esta na Universidade de Aveiro, em fevereiro. Sublinha-se que a realização do estágio doutoral não estava vinculado as formações ofertadas pela Capes nas Universidades do Porto e Aveiro, sendo assim, “mera obra do destino”.

Diante disso, agregou-se ao contexto da formação um observador participante [Amaral Rosa]. Registra-se, assim, um aspecto contextual interno da formação do PDPP: a casualidade dos nossos cruzamentos na edificação do contexto da referida formação. Sendo apresentado o nosso cruzamento, passa-se ao que tange as ações formativas da área de Química.

A formação dos professores de Química foi composta por três semanas distintas de intensas atividades. Em cada semana a temática geral da formação – *Ensinar e Aprender através da Química da Água* – foi desenvolvida elencada com os seguintes aspectos: i) *primeira semana*: pensamento CTS; tecnologias digitais no ensino de Química [software *ArguQuest*³]; e algumas práticas laboratoriais; ii) *segunda semana*: situação da água para o consumo humano pelo mundo; desenvolvimento sustentável e água; e por fim iii) *terceira semana*: elaboração de planificações com o software *ArguQuest* e avaliação final. As duas primeiras semanas tiveram 25h de atividades formativas presenciais e a terceira semana teve 15h de atividades presenciais.

As atividades formativas relacionadas às tecnologias digitais foram desenvolvidas no laboratório de informática, tendo um computador por professor. Os objetivos essencialmente foram: i) evidenciar as potencialidades dos recursos

3 O ArguQuest é uma plataforma on-line que tem por objetivo promover a melhoria da capacidade de argumentação e questionamento. Para maiores informações é possível acessar a plataforma no endereço: <http://arguquest.web.ua.pt/>



tecnológicos digitais no ensino de Química; ii) refletir sobre os benefícios e problemas associados ao uso das tecnologias digitais; e iii) motivar os professores de Química para a utilização das tecnologias digitais no contexto educativo.

Os objetivos propostos nas atividades de desenho tecnológico vem ao encontro do que Dowbor (2001) preconiza sobre as tecnologias digitais na educação. O autor considera que essas não são apenas objetos técnicos, mas artefatos de representação simbólica que se configuram em relação de reciprocidade entre os sujeitos e as práticas sociais, porque “não é apenas a técnica de ensino que muda, incorporando uma tecnologia. É a própria concepção do ensino que tem que repensar seus caminhos” (Idem, p.11).

As seções de cunho teórico foram realizadas em um auditório e a parte experimental no laboratório de Química. Os objetivos centrais foram: i) atualizar os conhecimentos dos professores acerca de temáticas voltadas à Química Ambiental, em especial a contaminação da água; ii) refletir sobre uma educação direcionada para a saúde da população, em particular aspectos de compreensão e prevenção do câncer; e iii) adquirir experiência no desenvolvimento de metodologias experienciais em laboratório. A convergência dessas atividades é com o ensino voltado para a participação em processos de tomada de decisão do cidadão com base em conhecimentos específicos da área da Química, visando o bem-estar individual e coletivo (SANTOS; SCHNETZLER, 1996).

Durante o período da formação na Universidade de Aveiro, houve a visita duas escolas portuguesas, visando atender o desejo dos professores em conhecer a realidade das escolas de ensino médio e educação infantil de Portugal. A primeira escola a ser visitada foi a Escola de Ensino Secundário de Estarreja, localizada na cidade de Estarreja, município próximo a Aveiro. A data da visita foi no dia 14 de fevereiro. Houve uma recepção aos visitantes por um dos professores de Química da escola. Na qual foi proferida uma breve apresentação geral do contexto da escola e da forma de trabalho. Após, foi possível fazer um passeio por todas as dependências da mesma e conversar com alguns professores e estudantes. A infraestrutura geral impressionou a todos. As alas dos laboratórios chamaram atenção devido aos recursos disponíveis, organização e a própria estrutura do ambiente.

A outra escola visitada foi a Escola de Ensino Primário de Vila Nova da Barquinha. A escola fica localizada a cerca de três horas de ônibus de Aveiro na localidade de Vila Nova da Barquinha. É uma escola com uma infraestrutura completamente inusitada para os padrões de escolas brasileiras. Os laboratórios são usados para ensinar as crianças conceitos da ciência, porém também são utilizados para produzir recursos para a escola, como é o caso do laboratório de culinária.

A data de encerramento do PDPP na Universidade de Aveiro foi dia 19 de fevereiro, às 16h no auditório do bloco da Educação. A cerimônia contou com breve discurso dos responsáveis pela Universidade de Aveiro, além, é claro do coordenador geral da formação continuada, professor Francislê Neri de Souza. A mesma foi finalizada com em meio a fotos alegres, abraços de despedida e olhos que não conseguiam conter a emoção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto formativo do PDPP – Programa de Desenvolvimento Profissional para Professores em Portugal na Universidade de Aveiro pode-se considerar:

1. O sentimento de pertença do grupo de professores e a atmosfera positiva para o (des)envolvimento das/nas atividades propostas foram facilmente percebidos diante do contexto da formação;
2. Uso das tecnologias digitais no ensino de Química em nível satisfatório pela maioria dos professores. Entretanto, o software ArguQuest não agradou os professores brasileiros;
3. Com vistas aos objetivos presentes no edital n. 074/2013 da Capes que orientou todo o PDPP, tanto quanto é possível apurar, todos os objetivos foram plenamente alcançados.

Ainda, anuncia-se que, com vistas ao acompanhamento de parte dos professores de Química do PDPP em Portugal, foram realizadas visitas imersivas nos ambientes escolares com os professores de Química do estado do Rio Grande do Sul participantes da formação.

AGRADECIMENTO

A Capes pela concessão de bolsa de doutoramento [Amaral Rosa] e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa (processo n. 458724/2014-9).



REFERÊNCIAS

BRASIL. Edital n. 074/2013, de 09 de outubro de 2013. Estabelece a realização de seleção para o PDPP – Programa de Desenvolvimento Profissional de Professores em Portugal. **Diário da União**, Brasília, DF, 2013.

DOWBOR, Ladislau. **Tecnologias do conhecimento: os desafios da educação**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 113, out.-dez., 2010, p. 1355-1379.

LOUZANO, Paula; ROCHA, Valéria; MORICONI, Gabriela Miranda; OLIVEIRA, Romualdo Portela de. Quem quer ser professor? Atratividade, seleção e formação docente no Brasil. **Est. Aval. Educ.**, São Paulo, v. 21, n. 47, set.-dez., 2010, p. 543-568.

NASCIMENTO, Cláudio Orlando Costa do. Formação continuada de professores: uma reflexão sobre campo, políticas e tendências. **Educação & Linguagem**, ano 10, n.16, jul.-dez., 2007, p.189-209.

SANTOS, Wildson Luiz P. dos.; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. Função Social: o que significa ensino de química para formar cidadão? **Química Nova na Escola**, n. 4, nov., 1996, p. 28-34.

VEIGA, Cynthia Greive. **História da Educação**. São Paulo: Ática, 2007.



CICLOS FORMATIVOS EM ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADE CONSTITUTIVA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Tatiana Maria Kapelinski (IC)¹

Rosângela Ines Matos Uhmman (PQ)²

Palavras-Chave: Encontros Formativos. Formação Docente. Ensino de Ciências da Natureza.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: Este trabalho tem por objetivo abordar a formação inicial e continuada de professores de ciências, que participam desde 2010 dos encontros mensais de formação colaborativa na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo-RS. O grupo é constituído por professores da universidade, das escolas e licenciandos através do projeto de extensão: “Ciclos Formativos em Ensino de Ciências” vinculado ao Grupo de Estudos e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM). Nesta formação, além dos participantes que debatem temas gerais e específicos, palestrantes são convidados de outras universidades. É na perspectiva da investigação-ação que os encontros estão sendo realizados, no qual as práticas docentes são socializadas, refletidas e problematizadas num movimento de relação teoria/prática.

OS CICLOS FORMATIVOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM FOCO

A formação continuada e inicial de professores é muito discutida na atualidade e é tema central de muitas pesquisas na área da educação. A formação de professores tornou-se tema recorrente nas discussões acadêmicas com a criação das faculdades brasileiras, a partir daí a formação docente constituiu-se em objeto permanente de estudos nesses espaços. Assim, nas licenciaturas, cursos que habilitam para o exercício dessa profissão no país, ao qual percebemos a cada ano o aumento de projetos de extensão, pesquisas e trabalhos sobre a importante questão da interação docente compartilhada.

Sabemos que a educação e principalmente uma educação de qualidade é sempre tema de debate, pois é a partir de uma educação crítica que nos tornamos sujeitos conscientes, comprometidos e com atitude perante a sociedade. Neste sentido, não podemos falar em educação sem relacionar com a formação inicial e continuada dos professores. Segundo Maldaner:

Os processos de formação continuada já testados e que podem dar respostas positivas têm algumas características relevantes: os grupos de professores que decidem “tomar nas próprias mãos” o tipo de aula e o conteúdo que irão ensinar, tendo a orientação maior – parâmetros curriculares por exemplo –, como referência e não como fim; a prevalência dos coletivos organizados sobre indivíduos isolados como forma de ação; a interação com professores universitários, envolvidos e comprometidos com a formação de novos professores; o compromisso das escolas com a formação continuada de seus professores e com a formação de novos professores compartilhando seus espaços e conquistas (2000, p.25).

Maldaner (2000) nos ensina que a formação continuada de professores é fundamental para a qualificação profissional. Por esse motivo e preocupados com a formação dos professores da Educação Básica e dos licenciandos da região que o projeto de extensão intitulado: “Ciclos Formativos em Ensino de Ciências” foi proposto e aprovado pela UFFS, vinculado ao Grupo de Estudo e Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) contribuindo para a qualificação profissional dos participantes.

Os Ciclos Formativos da UFFS, Campus Cerro Largo acontece desde 2010 na perspectiva da formação de professores. O grupo é constituído por licenciandos, professores formadores e professores da Educação Básica, os quais

1 Acadêmica do Curso de Química Licenciatura, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo-RS. Email: tatikapelinski@gmail.com

2 Professora do Curso de Química da UFFS, Campus Cerro Largo-RS. Coordenadora Projeto: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências 2014/2015/UFFS. Email: rosangela.uhmman@uffs.edu.br



têm encontros mensais. Salientamos assim a importância da constituição docente na mediação e dialogicidade entre os pares, pois sabemos que a construção do conhecimento é favorecida quando compartilhada de forma colaborativa as práticas docentes.

Em 2010, 2011 e 2012, o grupo era constituído por professores e licenciandos dos cursos de Ciências Biológicas, Física e Química, os quais em seus encontros discutiam temas específicos e gerais de cada disciplina na área Ciências da Natureza, visando assim à interdisciplinaridade. No ano de 2013 e 2014, houve a divisão, e no período três grupos foram constituídos, um de Ciências Biológicas, um de Física e outro de Química, que por vezes trabalhavam em conjunto, porém na maioria dos encontros a especificidade curricular, disciplinar e conceitual prevalecia.

No atual ano de 2015, percebemos a necessidade de trabalharmos novamente no grande grupo e assim os encontros estão acontecendo e, na medida do possível a interdisciplinaridade é constante nas discussões. Participam aproximadamente 170 a 180 professores, entre eles professores da Educação Básica, Licenciandos e professores formadores do ensino de Ciências, Biologia, Física e Química, sendo que a cada encontro mais participantes vão se integrando.

Cabe ressaltar que um dos pontos positivos do grupo na constituição docente é a utilização do Diário de Bordo, um instrumento de escrita reflexiva e crítica sobre a ação docente. O uso do diário de bordo intensifica a reflexão e qualifica o trabalho docente, pois segundo Porlán e Martín:

o diário de bordo é um guia para a reflexão sobre a prática, que favorece ao professor a consciência sobre seu processo de evolução e sobre seus modelos de referência. Favorece o estabelecimento de conexões significativas entre conhecimento prático e conhecimento disciplinar, o que permite tomar decisão mais fundamentada. Propicia também o desenvolvimento dos níveis descritivos, analítico-explicativos e valorativos do processo de investigação e reflexão do professor (1988, p.25).

O diário de bordo nesta perspectiva se constitui como um recurso metodológico do processo de formação educacional. Sua utilização permite a reflexão sobre o que está acontecendo no espaço escolar em que o educador está inserido. Constitui um guia para a reflexão sobre a prática, favorecendo a tomada de decisões fundamentais do ser professor em contexto escolar. Um instrumento que propicia a investigação-ação para o entendimento dos problemas diários das aulas, além de ajudar na explicitação de concepções e práticas entre os participantes na mediação e formação dos Ciclos Formativos.

A utilização do diário de bordo, primeiramente foi visto pelos participantes dos Ciclos Formativos com receio, tanto por parte dos licenciandos como pelos professores, os quais no início da escrita apenas descrevem os fatos, as ideias dos participantes externos (vindos de outras universidades), porém à medida que se apropriam fazendo uso do instrumento por mais tempo, começam a levantar perspectivas e proposições de reflexão crítica, e assim começam a descrever os problemas da prática, as limitações e as possibilidades, as quais emergem também através dos discursos durante os encontros na UFFS mensalmente.

É por meio do diário de bordo, que também investigamos a problemática abordada pelos participantes dos Ciclos Formativos, sem perder de vista os discursos, os referenciais, as teorias e as diferentes abordagens de modalidades didáticas, respectivas no contexto formativo durante os encontros. Que ainda propicia o desenvolvimento da escrita, da leitura e da fala (instrumentos culturais) no processo de investigação, de reflexão e de ação docente em constante formação, visto que a cada encontro uma temática é discutida, as quais se entrelaçam focadas no ensino de ciências.

Na sequência apresentaremos um pouco mais sobre a formação inicial e continuada da qual participamos através do projeto de extensão: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, pois queremos compartilhar com você leitor deste texto, um pouco mais dos encontros com as respectivas temáticas trabalhadas até o mês de junho de 2015, projeto este que começou em março de 2015 e vai até junho de 2016.

PROCESSO DE FORMAÇÃO: ENCONTROS REALIZADOS

Iniciamos as atividades com a formação continuada de professores em março de 2015, mas antes da realização do primeiro encontro, a bolsista e os professores formadores/organizadores do projeto de extensão planejaram as ações, fizeram convites para as CRE, (Coordenadoria Regional de Educação) da nossa região e para as escolas parceiras a cada ano através da participação efetivas dos docentes da rede estadual, municipal e particular. Assim também os licenciandos



da UFFS, Campus Cerro Largo foram convidados para comporem o grande grupo, preocupados com a própria formação, estando em constante atualização.

Como havia mencionado anteriormente a formação neste ano convergiu para ações na perspectiva da interdisciplinaridade, pois os encontros estão sendo realizados por temas respectivos a área de Ciências da Natureza: Biologia, Física e Química. No primeiro encontro realizado em março, além dos esclarecimentos gerais, iniciamos uma discussão sobre o tema da interdisciplinaridade e disciplinaridade, temas que se intercomplementam, e que por vezes se distinguem, constituindo discussão central do primeiro encontro.

É difícil de entender e trabalhar de forma interdisciplinar, visto que parte da dificuldade tem a ver com a fragmentação curricular dos conteúdos, bem como a formação, se esta separa teoria da prática. Na visão de Fazenda (2011, p.154): “se tratarmos de interdisciplinaridade na Educação é necessário que se proceda a uma análise detalhada dos porquês dessa prática histórica e culturalmente contextualizada”. Neste sentido, os encontros de formação continuada privilegiam abordagens interdisciplinares na área de ciências com foco nas práticas das aulas de forma contextualizadas e de investigação das problemáticas, para assim poder romper com paradigmas fragmentados de saber a partir dos relatos feitos pelos participantes dos Ciclos Formativos.

O segundo encontro realizado no mês de abril de 2015 teve como tema: “Estratégias Didáticas no Ensino de Ciências e Biologia, Física e Química com dispositivos móveis” na intenção de diminuir a dificuldade encontrada pelos docentes em utilizar na sala de aula os novos recursos tecnológicos. Ferramentas estas que podem contribuir no desenvolvimento do ensino e aprendizagem, que ainda estão sendo pouco utilizadas pelos professores, devido ao pouco domínio dos recursos tecnológicos na mediação das aulas não só de Ciências, mas das demais áreas.

A possibilidade de utilização de tecnologias móveis no processo de ensino e aprendizagem permite o acesso a conteúdos educacionais em qualquer lugar e a qualquer hora, aproveitando assim horários livres. Além disso, cada variante dos dispositivos móveis traz vantagens diferentes. Os telefones celulares, por exemplo, por serem aparelhos bastante difundidos no mercado e com preços relativamente acessíveis, permitem que diferentes pessoas, de faixas etárias distintas quanto de classes sociais diversas, tenham acesso fácil aos conteúdos educacionais. (OLIVEIRA; MEDINA, 2007).

Cabe destacar, que em contrapartida as várias vantagens que a mobilidade nos apresenta, é necessário ressaltarmos as limitações de tais dispositivos. Por esse motivo, cabe ao professor ensinar o aluno como utilizar os dispositivos móveis, utilizando assim essa nova ferramenta para a construção do conhecimento em aulas mais interativas. Para tanto, é preciso saber usar esse instrumento e assim desenvolver aulas para a nova geração, que está habituada a tecnologia.

Para o terceiro encontro que foi realizado no mês de maio de 2015, a temática incidiu nos “Instrumentos Culturais e Significação de Conceitos”. A intenção prevaleceu no entendimento de que o aluno precisa significar se apropriar do conceito, do conteúdo, e isso só é possível no uso dos instrumentos culturais ricamente quando proporcionados e utilizados pelo professor na mediação. A exemplo da fala, da escrita, dos movimentos, dos gestos, olhares, entre outros, na mediação docente para que o aluno consiga se desenvolver através da significação conceitual. Para Araújo, Auth e Maldaner (2005, p.5) “os significados são produzidos na interação social e vão constituir a própria mente dos sujeitos”. Neste contexto a constituição do ser humano ocorre nas interações sociais e no compartilhamento dos conhecimentos. Segundo Moraes, Ramos e Galiazzi (2004, p.89):

a linguagem adquire papel essencial, pois é por meio dela que se pode transmitir e construir significados e compreensões que permitem constituir o conhecimento. É a linguagem que nos constitui e nos diferencia dos outros seres vivos por sua característica de permitir ampliar, e ao mesmo tempo conservar o conhecimento produtivo.

Cabe destacar a importância da comunicação na construção do conhecimento, sendo que muitas vezes o que falamos não é entendido da mesma maneira como imaginamos sermos entendidos. Mesmo assim, é importante prestarmos atenção no quanto às interações dialógicas são momentos constitutivos de aprendizagem coletiva. Neste sentido, a comunicação é constitutiva do sujeito, num duplo sentido, para quem fala e para quem escuta (WENZEL; ZANON; MALDANER, 2007).

No quarto encontro realizado em junho, sobre: “Parcerias na Prática Docente em Ciências” a temática trouxe a tona alguns questionamentos para entender: que professor você quer ser e que professor é você? Para esta questão



poderíamos responder: quero ser um professor dedicado que busca constantemente o conhecimento para contribuir na formação de cada aluno. Uma pergunta quase fácil de responder, porém nada fácil de executar na prática, pois envolver-se constantemente com as questões sociais da prática exige formação e estudo contínuo, porém não impossível, visto que a integração em grupos de estudo ou dos Ciclos Formativos tem contribuído nessa perspectiva. Refletir sobre o ser professor, bem como sobre o processo de ensino, as relações interativas com os alunos, com os colegas de trabalho, contribui para a formação não só do aluno, mas também do professor.

Quando falamos da interação dialógica junto aos colegas de trabalho, percebemos que as “parcerias docentes”, estão pouco presente nas escolas. “Trata-se de uma competência que se define em ato, num saber agir que necessita ser reconhecido pelos pares e pelos outros e cuja constituição pode – e deve – ser promovida em termos coletivos” (BRASIL, 1999, p. 61-62). Nas palavras de Fazenda (2013) é pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa que a interdisciplinaridade surge, como uma prática de integração. Visto que:

não é suficiente que professores se sintam simplesmente abertos e disponíveis para conversar sobre suas práticas. É necessário que cada um traga, dentro de si, questões de investigação que o mobilizem na direção de novos planejamentos, novas ações e reflexões (ROSA; SCHNETZLER, 2003, p.33).

Para pensar a interdisciplinaridade precisamos de professores comprometidos e dispostos a trazer a tona às problemáticas na relação uns com os outros, em conjunto de forma colaborativa, pois é na troca entre os pares, que professores planejam, conversam e trabalham em conjunto, ao qual a investigação-ação vem sinalizando indícios de ações coletivas através da colaboração em conjunto entre professores das escolas, da universidade e licenciandos.

Após compartilhar os encontros supracitados realizados com base nos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, percebemos a possibilidade de conversar com a área de ciência da natureza (Biologia, Física e Química) no estudo de um tema norteador que favorece o ensino e aprendizagem mais significativa.

POSSÍVEIS CONSIDERAÇÕES NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Ao compartilhar os quatro encontros realizados até o mês de junho/2015 pelos Ciclos Formativos em Ensino de Ciências, afirmamos que trabalhar com o ensino de Ciências Biológicas, Física e Química em um mesmo espaço de discussão e formação constitutiva é fazer da área de ciências da natureza, uma área de construção do conhecimento. De acordo com Silva e Schnetzler (2000, p. 47) os professores buscam na formação continuada “conhecer outras formas de ensinar conteúdos específicos e discutir suas próprias dúvidas sobre si mesmo”.

O processo formativo até o momento pode ser visto como uma possibilidade de indícios a mudança, com temas que necessitam de reflexão constante entre os participantes. Ao olhar as reflexões escritas feitas nos diários de bordo pelos participantes dos Ciclos Formativos, sinalizamos positivamente (devido análise que estamos fazendo), pois os mesmos são recolhidos duas vezes ao ano para análise, uma em julho e outra que será em dezembro.

Neste sentido, pesquisar também nos diários de bordo sobre as narrativas, auxilia na organização investigativa dos encontros, assim como no desenvolvimento reflexivo e formativo de todos os participantes do grupo. Grupo este que acredita na formação continuada com foco na reflexão-ação da prática docente para modificação e melhoria da mesma (SCHÖN, 1992).

Acreditamos assim, que o modelo de formação continuada voltado à investigação-ação favorece/contribui para a formação permanente do docente. É no coletivo que vamos nos formando e formando outros de forma colaborativa, visto que a cada ano a formação continuada torna-se mais fortalecida à medida que mais professores se integram ao grupo, participantes estes que logo percebem a necessidade de problematizar a sua ação docente e assim estar em constante formação para a melhoria do ensino.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Maria C. P. de; AUTH, Milton A. e MALDANER, Otávio A. Situações de Estudo como forma de inovação curricular em Ciências Naturais. **III Simpósio Internacional de Formação Docente**, Oberá, Argentina, 24-26 junho/2005.

BRASIL. MEC. SEF.: **Referenciais para formação de professores**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Fundamental, 1999.



FAZENDA, I. C. A. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia?**. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011. Disponível em http://www.pucsp.br/gepi/downloads/PDF_LIVROS_INTEGRANTES_GEPI/livro_integracao_interdisciplinaridade.pdf. Acesso em 02-07-2015.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade: Visões culturais e epistemológicas. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). **O que é interdisciplinaridade?** 2ª ed. São Paulo: Cortez, 2013. p.21-32.

MALDANER, O. A. **A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química: Professores/pesquisadores**. Ijuí: UNIJUÍ, 2000. (Coleção Educação Química).

MORAES, R.; RAMOS, M. G.; GALIAZZI, M.C. A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em ciências alguns pressupostos teóricos. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (org.). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Ijuí-RS: Editora Unijuí, 2004, p. 85-108.

OLIVEIRA, L. R; MEDINA, R. D. **Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para dispositivos móveis: uma nova abordagem que contribui para a educação**. CINTED - Universidade Federal de Santa Maria, 2007. Disponível em <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v28n48/12.pdf>. Acesso em: 02-04-15.

PORLÁN R; MARTÍN J. **El diario del profesor: Un recurso para la investigación en el aula**. 6ª ed. Díada: Sevilla, 1998.

ROSA, M. I. de F. P. dos S.; SCHNETZLER, R. P. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. In: **Ciência & Educação**, 2003, vol. 09, n.01, p. 27-39.

SCHÖN, D. A. Formar professores como profissionais reflexivos. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Dom Quixote, 1992.

SILVA, L. H. de A.; SCHNETZLER, R. P. Buscando o caminho do meio: a “sala de espelhos” na construção de parcerias entre professores e formadores de professores de ciências. In: **Ciência & Educação**, 2000, vol. 6, n. 1, p. 43-54.

WENZEL, Judite Scherer; ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **A Constituição do Professor Pesquisador pela Apropriação dos Instrumentos Culturais do Fazer Pesquisa**. In: 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química, 2007. 30ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. São Paulo: São Paulo, 2007. v. 30. p. 1-19.



A EXPERIÊNCIA DA ABORDAGEM DA TEMÁTICA ALIMENTOS FERMENTADOS NO ESTÁGIO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Dioni Angelin (IC)¹

Aline Bonfanti (IC)²

Marcelo Mistura (IC)³

Jackson Luiz Martins Cacciamani (PQ)⁴

Julio Murilo Trevas dos Santos (PQ)⁵

Palavras-chave: Estágio, temáticas, alimentos.

Área Temática: Formação de Professores - FP

Resumo: Este é um relato das experiências das atividades desenvolvidas no componente curricular de estágio supervisionado I de Ensino de Ciências. A temática proposta foi desenvolvida com os colegas do componente curricular no curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). As potencialidades que emergiram desse desenvolvimento, bem como sua articulação com o processo de aprendizagem são compartilhados neste documento. No contexto do Ensino de Ciências foi elaborado um projeto cuja temática definida foi os “Alimentos” sendo o foco as “interações microbiológicas dos alimentos fermentados no organismo”. Buscamos estabelecer os conceitos e conteúdos dentro do tema desenvolvido onde reiteramos argumentos envolvendo a temática e os articulamos para construirmos uma oficina. A principal atividade foi a elaboração de um iogurte caseiro, e uma trilha elencando os processos digestivos que a ingestão desse alimento causa no organismo.

INTRODUÇÃO

O estágio é o momento fundamental para a formação acadêmica, pois proporciona um momento onde atividades são desenvolvidas de forma diferenciada. Segundo Passerini (2007) esse processo de formação vem por meio de se (re) construir o caminho da jornada de formação durante o trajeto dentro da escola, que se iniciou com as interações do professor regente, os alunos, e a equipe pedagógica do ambiente escolar onde as atividades de estágio são realizadas.

O processo de estágio envolve atividade tanto prática quanto teórica, que segundo o Projeto Político do Curso de Química-Licenciatura - PPC (2012) são vivenciadas pelos licenciados dentro e fora da sala de aula, estabelecendo uma relação inseparável de ambas. Essa metodologia foi planejada a partir de uma problemática que vem ao encontro de Pimenta e Lima (2011) onde o desenvolvimento da regência, é uma forma de educar e ensinar, que pode variar em diferentes contextos das escolas, e comunidades em que ela está inserida. Segundo Pereira (1999), essa busca por metodologias trata-se de um processo em que o professor passa a ser um sujeito autônomo, criativo, investigativo, e reflexivo dentro do espaço escolar.

O estágio foi proposto para aproximar o licenciando com o meio escolar, desta maneira, a Disciplina de Estágio Curricular Supervisionado I – Ensino Fundamental, teve como objetivo desenvolver atividades referentes à educação de Ciências Naturais no componente de ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, para com isso permear essa relação do licenciando com o orientador, com o professor e com os alunos durante uma oficina, que seria realizada na Escola Estadual Dom Carlos Eduardo - Ensino Fundamental, no município de Realeza-PR.

A proposta desse estágio foi desenvolver uma temática que tenha relação com as vivências dos estudantes, e que desta forma emergem conteúdos específicos e necessários para a compreensão desta. Para o projeto realizado antes do desenvolvimento do estágio, o tema pensado para o processo de aprendizagem durante essa atividade foi “Alimentos” buscando compreender quais interações ocorrem nos alimentos por microrganismos estabelecendo algumas relações interdisciplinares. Designamos trabalhar com a produção de iogurte para demonstrar aos alunos que após a ingestão

1 dioniangelin@gmail.com

2 alinebonfanti@gmail.com.

3 marcelomistura@hotmail.com.

4 jackson.cacciamani@uffs.edu.br.

5 jtrevas@uffs.edu.br.



desse alimento ocorrem vários processos dentro do organismo, alguns benéficos auxiliando nos processos de digestão alimentar e outros prejudiciais provocando desregulação dos mesmos processos. O desenvolvimento da atividade foi realizado com os colegas da disciplina, dentro do espaço oferecido pela universidade.

Dessa forma, entendemos com Roerch (1999) que é necessário pensar a formação dos professores numa perspectiva de valorização da profissão. É ainda necessário investir cada vez mais na não fragmentação entre teoria e prática, problematizando o processo para a produção do conhecimento, portanto, compreendemos que o estágio é um espaço indispensável de inserção dos licenciandos no campo profissional e acadêmico.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO NESSA PARCERIA ENTRE A ESCOLA E A UNIVERSIDADE

Diante dos desafios propostos na disciplina o Estágio Curricular Supervisionado I – Ensino Fundamental, na décima primeira fase do curso, o qual seria realizado na Escola Estadual Dom Carlos Eduardo - Ensino Fundamental, buscamos estabelecer parcerias com professores e colegas para esse trabalho, por meio da reflexão dos fatores que conduziram a uma compreensão da realidade escolar. Nesse contexto, o Projeto Político do Curso de Química-Licenciatura - PPC (2012) vê como importante a formação de professores reflexivos e pesquisadores com espírito científico, crítico, criativo e ético. Fazendo com que nós, licenciandos, após essa etapa, possamos refletir de forma crítica os momentos em sala de aula, e que consigamos identificar os problemas de ensino/aprendizagem que surgiram durante esse processo dentro do espaço escolar.

Para isto, realizamos uma análise com o intuito de conhecer o campo de atuação onde seria realizada a atividade de estágio, com base no Projeto Político Pedagógico (PPP, 2008), disponibilizado pela Escola. O qual apresenta alguns objetivos dentre eles, garantir a igualdade de condições para o acesso, permanência na escola, a liberdade de aprender, ensinar, pesquisar, divulgar a cultura, o pensamento, a arte e o saber com a finalidade de efetivar o processo de apropriação do conhecimento, garantindo o princípio democrático de gratuidade para a rede pública, visando uma Educação Básica com qualidade em seus diferentes níveis e modalidades de ensino, vedada qualquer forma de discriminação e segregação. No contexto da realização do estágio quando nós acadêmicos realizamos o contato com a escola, percebemos que além da professora supervisora todos os outros professores e a equipe geral da escola buscam realizar e contribuir com o objetivo da escola. O pertencimento de todos com o espaço escolar é nítido, e isso faz com que desperte no estagiário uma vontade enorme de estar participando dessa responsabilidade.

Durante o desenvolvimento do projeto de estágio os professores da rede Pública de Educação no Estado do Paraná deflagraram um movimento de greve, com isso, interrompendo as aulas. Tendo em vista esse cenário complexo não foi possível a realização das atividades planejadas na Escola. Neste contexto, os professores junto com a turma decidiram realizar o estágio na forma de oficinas com os próprios colegas na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Desta forma, os estagiários se reorganizaram em grupos, realizando algumas alterações nos projetos, que até então eram escritos individualmente, para com este desenvolver uma oficina. Cada oficina foi apresentada durante encontros presenciais do componente curricular.

A partir desse amplo cenário do desenvolvimento do projeto de estágio que contribui positivamente na nossa formação de professores elencaremos na análise as experiências vivenciadas no decorrer desse processo que foram surgindo nas atividades desenvolvidas da oficina em sala de aula, partilhando de uma visão que constituiu o trabalho coletivo.

ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS AO LONGO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO I: O PLANEJAMENTO DO ESTÁGIO, O (RE)PLANEJAMENTO E O DESENVOLVIMENTO DA OFICINA

Dentro da trajetória de formação acadêmica dos estudantes da décima primeira fase do curso de licenciatura se propõe o momento de atuação como professor de ciências, um segundo momento de regência que nós estudantes atuaríamos dentro do espaço escolar. É nesse tempo em sala de aula que se pode pensar e (re)pensar na nossa formação, e se realmente este é o caminho que queremos seguir, é onde o conhecimento adquirido dentro desse tempo de estudos, leituras e discussões. Nesse sentido Garcez *et al.* (2012) diz ser necessário que o “estagiário se torne sujeito de sua ação, sendo esta ação mediada pelos demais sujeitos envolvidos no processo formativo”. Sendo este o tempo de errar, acertar, aprender, de ensinar aprendendo e de aprender ensinando.



Muitos processos educativos ocorrem nas escolas. Segundo Zabala (2002) essas abordagens tradicionais dos processos de ensino e aprendizagem ainda é uma característica das escolas brasileiras, por meio da inserção dos conteúdos com o meio em que o aluno está inserido. Com isso o projeto que escrevemos para o estágio nos proporcionou o desenvolvimento de uma temática com conteúdos e teorias a serem trabalhados com os alunos em sala de aula.

Para desenvolvermos então o estágio pensamos coletivamente no tema “Alimentos”. O objetivo da escolha dessa temática era levar aos alunos o interesse no conhecimento em relação à ciência por meio da investigação. Porém essa temática é bem ampla para se discutir em sala de aula, pois nos possibilitaria diversas formas de abordagem para o ensino das ciências. Determinamos um recorte que é o foco, sendo este “As interações microbiológicas dos Alimentos Fermentados no organismo” fato importante que nos levou a essa escolha é as formas de compreender este processo sob um olhar diferenciado, além de conceitos puramente químicos, sendo que de acordo com Mendes *et al.* (2001) as práticas de fermentação para se obter alimentos existem desde as épocas mais remotas até os nossos dias, e estão presentes no cotidiano dos alunos. Portanto a questão era mostrar aos alunos que há muitos alimentos que passam pelo processo de fermentação e que estão inclusos na nossa alimentação do dia a dia, e não possuímos conhecimento.

O objetivo da proposta de temática para o estágio era possibilitar aos alunos a compreensão da interação existente entre microrganismos e alimentos fermentados, mostrando que estes estão extremamente vinculados com o seu cotidiano alimentar. Demonstrar, por exemplo, que o processo de fermentação desses alimentos resulta na qualidade final do produto, e que também a má conservação de um alimento fermentado pode interferir em características como sabor e o odor e até mesmo prejudicar a saúde de quem consumir o alimento.

Desenvolver o projeto e relacionar com os conteúdos que seriam trabalhados na escola seria uma tarefa fácil pois já havíamos realizado esse processo em outro momento de estágio, porém (re)planejar e pensar tudo novamente em forma de uma oficina em tão pouco tempo seria um desafio, assim como para Ustra e Hernandes (2010) as dificuldades de se planejar novamente também se tornam uma problemática na realização do estágio.

Os sentimentos assim surgem o nervosismo, tristezas, angustias e incertezas nos deixando sem saída. Mas em orientação com os colegas e professores percebemos que este não é um caminho em que estamos sozinhos, pois os nossos orientadores estão sempre prontos para nos mostrar um novo caminho e a pensar em um novo percurso, estando sempre dispostos no que for preciso para a realização do trabalho. De acordo com Angular e Junior (2013) é importante essa etapa dos estagiários com os professores orientadores pois permite uma relação de confiança entre ambos.

Outro aspecto elencado que surgiu durante a (re)construção do processo de estágio, foram as dificuldades conceituais. Acreditamos que no decorrer do percurso do licenciando na universidade ocorre a integração e entendimento dos conteúdos nos componentes curriculares, com isso o aluno se apropria de conceitos e teorias. Segundo Garcez *et al.* (2012) no momento de preparar uma atividade e por em prática todo seu conhecimento algumas dificuldades surgem, dentre elas as relações de temáticas e conteúdos. Para isso precisamos estar bem preparados para compartilhar esse conhecimento adquirido ao longo da nossa formação com o público que seria desenvolvido a oficina.

Para não tornar um problema para nós estagiários e nem para os alunos que fossem participar da nossa oficina, buscamos em conjunto estudar, ler, (re)ler, e pesquisar sobre os conteúdos e teorias que seriam articulados nas atividades, e além de tudo conversar com os nossos orientadores. Pois segundo Ustra e Hernandes (2010) todas essas etapas se tornam uma saída para as dificuldades conceituais, e ao encontro desses autores concordamos também com Angular e Junior (2013) que acreditam que durante a realização das orientações os professores e os acadêmicos desenvolvem juntos os aprendizados sobre os conteúdos e as teorias, fazendo com que o conhecimento parta de um coletivo.

Ao longo do desenvolvimento da oficina foi possível elencar algumas reflexões com os colegas e professores, sendo esta realizada na Universidade com três momentos fundamentais. Durante o primeiro, em sala de aula, os estudantes receberam uma folha na qual deveriam listar os alimentos que em algum momento da produção ou obtenção passam, por processos de fermentação. Os alunos, sem saber quais eram realmente fermentados, classificaram cada um em fermentado ou não fermentado. Na sequência foi discutido que todos os alimentos elencados estavam relacionados com os processos de formação. Surgiu uma questão, existe apenas um processo de fermentação? Vários são os processos fermentativos que acontecem, como exemplo citaremos a fermentação láctea, a qual será base para a produção do iogurte caseiro.

A fermentação láctea ocorre no leite. Neste primeiro momento nossa proposta seria produzir um iogurte natural na escola com os alunos. Porém, é de fundamental importância levar em consideração a higienização do espaços e



materiais no qual isto estaria sendo realizado, ponto que foi discutido durante a apresentação. O iogurte seria produzido na cozinha da escola. Como a escola Dom Carlos Eduardo possui uma cozinha ampla e bem estruturada, isto não seria um problema para a execução da atividade que aconteceria normalmente. Uma segunda possibilidade seria trazer os estudantes para o laboratório de nutrição da universidade.

Durante o segundo momento assistimos um vídeo com duração de 8 minutos o qual descrevia como acontece o processo de digestão de um humano. Além do processo de fermentação no que era nossa maior intenção no vídeo, o mesmo trazia alguns aspectos de dualidade entre explicações do sistema digestório, o que poderia causar confusão de entendimento dos alunos. Algumas das sugestões foram feitas durante a apresentação, como fazer um recorte do vídeo mostrando apenas a etapa onde acontece o processo de fermentação no organismo, e quão importante é este processo para a digestão dos alimentos.

Sobre o processo de digestão, já no terceiro momento, foi desenvolvida a trilha da digestão. Foi montado no chão uma trilha com folhas de papel enumeradas contendo os órgãos principais do sistema digestório dispostos de acordo com a sequência do processo digestório. As quais todos os grupos de alunos deveriam seguir e responder as questões e desenvolver as atividades propostas. Em alguns órgãos como fígado e a vesícula biliar, o alimento propriamente não passa, mas são fundamentais para que aconteça o processo completo. Inicialmente estes órgãos estavam na sequência da trilha, o que poderia provocar confusão induzindo aos alunos pensar que o alimento passa pelos mesmos, então, foi proposto a fazer uma espécie de trilha em anexo de alguns órgãos para mostrar que estes estão presentes e são fundamentais para todo o processo. Como método alternativo a trilha de papel, foi proposto que ela poderia ser desenhada com giz branco no chão, diminuindo o trabalho do professor e possibilitando uma interação maior dos alunos durante no desenvolvimento da atividade.

Outra sugestão apontada foi com relação aos alimentos que contenham lactose, e/ a intolerância que algumas pessoas têm ao glúten. Quando elaboramos os materiais da trilha utilizada não nos atentamos a estes aspectos, porém, em conversa com os colegas e professores, compreendemos a importância de algumas questões relacionadas a estes assuntos, as quais poderiam estar distribuídas pela trilha em conjunto com as demais questões.

Assim, compreendemos que foi fundamental analisar e (re)pensar as atividades planejadas, pois ao realizar a oficina com os alunos em outro momento esse trabalho possa promover a aprendizagem de um grupo de alunos. Entendemos que a temática sobre Alimentos gera, um leque de questionamentos e possibilidades de ensino dos conteúdos em diferentes anos do Ensino Fundamental. Além disso, traz uma proposta de integrar conteúdos diferentes e que também permeiam outras áreas do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Acreditamos que esse processo de estágio foi satisfatório e de grande aproveitamento para a formação como professor, pois foi nesse espaço que aprendemos ensinando, e que ensinamos, aprendendo. Apesar de nós não conseguirmos desenvolver a regência em sala de aula, realizamos o contato com o espaço escolar. É nesse momento da articulação do conhecimento que a universidade nos proporcionou para a realização da oficina que nos faz questionar sobre as nossas práticas, sobre os modos de compreendermos a docência e sobre a forma de pensarmos a nossa formação como futuros professores da área de química e de ciências naturais. Bem como a oficina foi avaliada por estudantes, estes que vivenciaram a Educação Básica, desta forma sendo pertinente as sugestões e avaliações realizadas durante a oficina.

Deste modo, entendemos que a formação dos docentes é construída tanto dentro da escola quanto no espaço da universidade a partir da experiência profissional, por meio das dificuldades enfrentadas que foram superadas. O estágio é uma oportunidade que nos estudantes temos para aprofundar nossos conhecimentos e habilidades nas áreas de interesse para nossa formação.

Nessa perspectiva de pertencimento ao desenvolvermos a oficina, compreendemos que o estágio se apresentou como uma importante ferramenta a ser utilizada, não somente na busca de soluções, mas também, para a compreensão dos fatores que se apresentaram como obstáculos para o ensino e aprendizagem do conhecimento. Neste contexto de potencialização do estágio, envolvendo os professores formados e o professor em formação percebemos que emergiram nesse espaço tempo a caracterização da coletividade articulado com a compreensão da temática proposta e o processo de construção do conhecimento.



REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Tainá Cunha. JUNIOR, Wilmo Ernesto Francisco. Ações e Reflexões Durante o Estágio Supervisionado em Química: Algumas Notas Autobiográficas. **Química Nova na Escola**, n. 4, maio 2013.
- BIANCHI, Anna Cecilia de Moraes, et al. **Manual de orientação: estágio supervisionado**. São Paulo: Pioneira, 1998.
- Escola Estadual Dom Carlos Eduardo – Ensino Fundamental. **Projeto Político Pedagógico**. Realeza-PR, 2008.
- GARCEZ, Edna Sheron da Costa, *et. al.* O Estágio Supervisionado em Química: possibilidades de vivência e responsabilidade com o exercício da docência. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, nº 3, 2012.
- MACENO, Nicole Glock; GUIMARÃES, Orliney Maciel. A Inovação na Área de Educação Química. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, p.48-56, 2013.
- MENDES, Jeane da Cruz, *et.al.* Vinho de Laranja (*Citrus sinensis*): produção, processamento e controle de qualidade (organoléptico e bromatológico). **Caderno Pesquisa**; São Luís, v. 12, n. 1/2, p. 132-149, jan-dez. 2001.
- PASSERINI, Gislaine Alexandre. **O estágio supervisionado na formação inicial de professores de matemática na ótica de estudantes do curso de licenciatura em matemática da UEL**. 2013. 121f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.
- PEREIRA, Júlio Emílio Diniz. **As licenciaturas e as novas políticas educacionais para a formação docente**. Educação & Sociedade, ano XX, nº 68, Dezembro/1999.
- PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência**. Revisão técnica José Cerchi Fusari, 6ª ed. 1ª reimpressão. São Paulo: Cortez, 2011.
- ROERCH, Sylvia Maria Azevedo, *et al.* **Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. 2º ed. - São Paulo: Atlas, 1999.
- USTRA, Sandro Rogério Vargas. HERMANDES Claudio Luiz. Enfrentamento de Problemas Conceituais e de Planejamento ao final da Formação Inicial. **Ciências & Educação**. v. 12, nº 3, 2010.
- UFFS, Universidade Federal da Fronteira Sul. **Projeto Pedagógico do Curso de Química – Licenciatura (PPC)**. Realeza, 2012.
- ZABABA, Antoni. **Concepção de aprendizagem e enfoque globalizador: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed, 2002.



DIALOGANDO ACERCA DAS EXPERIÊNCIAS DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO E DA FORMAÇÃO DOCENTE

Edson Frozza (IC)¹

Maiara Fantinelli (IC)²

Jackson Luís Cacciamani (PQ)³

Julio Murilo Trevas dos Santos (PQ)⁴

Palavras-Chave: Estágio. Ensino de Química. Oficina pedagógica.

Área Temática: Formação de professores

Resumo: Este trabalho compartilha experiências vivenciadas no componente curricular Estágio Supervisionado I do Curso de Graduação em Química – Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza. O estágio foi desenvolvido por meio de uma oficina pedagógica com a temática Conservação de Alimentos, Higiene e Saúde proposta a uma turma do 8º ano com o objetivo de compreender a relação entre higiene e conservação de alimentos e como interferem na saúde. Em virtude do período de greve dos professores estaduais do Paraná o trabalho foi desenvolvido na universidade, momento que houve contribuições acerca da temática, dos conteúdos a serem abordados, das atividades propostas, dentre outras questões. A partir das experiências salientamos a potencialidade de trabalhar com temas na desfragmentação do conhecimento e a forma como o próprio momento do estágio vem se constituindo no nosso curso, priorizando elementos como a pesquisa e o diálogo entre os sujeitos que participam desse processo.

INTRODUÇÃO

O estágio contempla diversas atividades que permitem o estabelecimento de relações entre as propostas estudadas e desenvolvidas pelos licenciandos nos espaços da Universidade com as atividades realizadas nas escolas da Educação Básica, permitindo assim um diálogo mais intenso entre ambos os espaços destinados aos processos de ensinar e de aprender. Compreendendo a importância dessa parceria na formação docente, a potencialidade da pesquisa em sala de aula, a necessidade de desfragmentar as áreas do conhecimento é que se insere o Estágio Supervisionado I, correspondente ao estágio obrigatório desenvolvido junto ao Ensino Fundamental na disciplina de Ciências Naturais, no curso de Química - Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Realeza*, Paraná.

A proposta inicial do estágio era que os licenciandos realizassem a regência em classe abordando os conteúdos a partir de uma temática. Esta metodologia de ensino requer a articulação de conhecimentos de várias áreas e vem ao encontro de superar a dissociação, que ainda persiste, entre as disciplinas tanto na Universidade quanto na Educação Básica. Esse trabalho de articulação já vem sendo discutido por pesquisadores como Pimenta e Lima (2006) que problematizam a aglomeração de disciplinas desvinculadas umas das outras na formação docente, e principalmente sem estabelecerem uma relação com o futuro espaço de atuação dos licenciandos. Essa relação entre os conteúdos vistos na Universidade com aqueles trabalhados na Escola pode ser fortalecida no estágio, quando este deixa de ser visto apenas como um momento de prática, mas uma articulação entre a teoria e as metodologias desenvolvidas na Escola.

Nesse sentido, os estágios do curso de Química - Licenciatura estão caminhando com uma proposta que tem transformado esta experiência em um momento de pesquisa, de diálogo entre os licenciandos, professores da universidade e professores da escola, possibilitando a compreensão das complexidades que fazem parte das ações pedagógicas, e de propor ações que possam contribuir no processo.

1 Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza, PR.

2 Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza, PR. maiarafantinelli.quim@gmail.com

3 Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza, PR.

4 Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Realeza, PR.



No que se refere a este estágio em virtude a greve dos profissionais da educação do Paraná, ocorreram mudanças no planejamento, sendo organizadas oficinas pedagógicas. Essas oficinas permitem que na sua abordagem sejam discutidos aspectos históricos, sociais, culturais, tecnológicos, econômicos que podem potencializar a compreensão do tema central.

Nossa oficina tinha como temática “Conservação de Alimentos, Higiene e Saúde”, com foco na conservação de alimentos por meio de compotas. A oficina foi pensada buscando respostas para o problema suscitado que era referente a como higiene interfere na conservação de alimentos e, ao longo desse processo, fomos construindo a oficina em conjunto com os professores da universidade. A oficina seria desenvolvida em uma escola do município de Salto do Lontra, Paraná, com uma turma do 8º ano, porém com a greve dos professores da rede de ensino da Educação Básica, a proposta foi realizada na Universidade.

O reconhecimento de relações entre as três dimensões da temática (Alimentos, Higiene e Saúde) exige articulação entre os diferentes conteúdos e com base nisso, pensando na escola e na turma o objetivo da oficina era compreender a relação entre a higiene e a conservação de alimentos e como interferem na saúde. Nesse sentido, propomos diferentes atividades que poderiam ser desenvolvidas, considerando o contexto da escola, e que auxiliam na discussão dos conteúdos necessários para a compreensão do assunto.

Neste relato apresentamos e discutimos a oficina pedagógica proposta para o 8º ano do Ensino Fundamental, assim como dialogamos acerca de alguns episódios que mostraram nossas dificuldades e potencialidades. Além disso, argumentamos que o estágio é um dos momentos mais marcantes que possibilitam ressignificar a docência e problematizar questões inerentes ao ensinar e ao aprender.

CONTEXTUALIZAÇÃO DO CAMPO DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO NA PARCERIA ENTRE ESCOLA E UNIVERSIDADE

O projeto inicial era para o estágio ser desenvolvido com regência nas escolas da Educação Básica, especificamente nos anos finais do Ensino Fundamental. A proposta era permanecer na sala de aula por um mês, trabalhando com temática, da qual emergiriam os conteúdos e conceitos presente no currículo escolar dentre outros, como por exemplo éticos, econômicos, culturais, sociais. Inicialmente as atividades seriam desenvolvidas individualmente, cada um definindo com os professores da Universidade e da Escola Básica o tema que seria mais coerente trabalhar com cada turma. Dessa forma a projeção para o estágio era que um dos licenciandos trabalharia numa escola com a temática Higiene e Saúde, e o outro atuaria em outra instituição, tendo como temática Conservação de Alimentos. Ambos trabalhariam com turmas do 8º ano abordando os conceitos acerca de alimentos e sistema digestório.

Porém a greve dos professores da rede estadual de ensino do Paraná, iniciada em 24 de abril de 2015 impossibilitou que assumíssemos as aulas de regência. O planejamento precisou ser repensado, visto que não teríamos muitos dias disponíveis na escola. Em conversa com a turma do componente curricular, ficou definido que trabalharíamos com oficinas pedagógicas, agora não mais individualmente, mas em conjunto com outros colegas. Como uma das temáticas que trabalharíamos era Higiene e Saúde e a outra era Conservação de Alimentos, optamos por juntar e desenvolvermos uma oficina sobre “Conservação de Alimentos, Higiene e Saúde”, tendo como foco a “Conservação de alimentos por meio de compotas”. Um dos motivos que levou a escolha desse foco foi a ideia de desenvolver com os estudantes algum processo de conservação com o intuito de problematizar alguns ingredientes e procedimentos empregados que são, geralmente, passados de geração para geração da família ou por meio das vivências de pessoas próximas, bem como aos cuidados de higiene necessários para a conservação dos alimentos.

Optamos por desenvolver as atividades em uma escola onde estudamos nos anos finais do Ensino Fundamental, e imaginamos ser um momento muito especial retornarmos depois de anos como professores. A escola está localizada na zona rural do município de Salto do Lontra e os alunos são na sua maioria por filhos de pequenos agricultores ou filhos de arrendatários. A atividade seria desenvolvida na escola em conjunto com a professora e de acordo com o planejamento da disciplina, com uma carga horária de 8 horas com uma turma do 8º ano.

A greve dos professores terminou no dia 09 de junho de 2015, impossibilitando desenvolvermos as oficinas na escola, uma vez que já se encaminhava para o fim do semestre na Universidade e a Escola precisava se reorganizar para dar continuidade aos trabalhos depois de mais de 40 dias com suas atividades paradas. Mais uma vez precisamos repensar o nosso estágio. Agora foi decidido que as oficinas inicialmente pensadas para serem trabalhadas na escola seriam desenvolvidas na Universidade com os colegas de classe, pois acreditamos que além de podermos desenvolver a



atividade, teríamos as contribuições dos outros licenciandos, que também planejaram suas atividades em relação a seus temas, bem como conhecer essas outras temáticas e possibilidades de trabalho.

Dessa forma, a oficina foi realizada na Universidade em que detalhamos como a oficina seria conduzida na escola e desenvolvemos algumas das atividades planejadas. Ao final da apresentação tivemos a colaboração dos professores do componente curricular e colegas, etapa do processo em que dialogamos acerca das potencialidades da oficina, o que poderia ser diferente e novas abordagens que poderiam surgir da temática.

O caminho percorrido durante o estágio foi tortuoso e incerto, mas não menos significativo, principalmente devido a greve dos professores da rede estadual. Sabemos que o trabalho docente não é linear, por isso acreditamos que as dificuldades colaboraram ainda mais na nossa formação. Também houve momentos que nos fizeram acreditar na educação, que a nossa escolha pela docência foi acertada. Na sequência faremos uma análise dos momentos vivenciados durante o estágio, procurando dialogar com pesquisadores que investigam acerca da Educação.

ANÁLISE DAS EXPERIÊNCIAS VIVIDAS AO LONGO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Estávamos muito entusiasmados com a possibilidade da oficina ser trabalhada na escola em que estudamos da 5ª a 8ª série, como se designava o ensino fundamental compreendido atualmente como do 6º ao 9º ano. O sentimento de poder estar voltando para o lugar que nos proporcionou muitas aprendizagens era imenso, mas infelizmente não foi possível desenvolver a oficina nessa ocasião do estágio em virtude do movimento de greve dos professores. Por isso, este momento aconteceu na universidade, dentro do componente curricular de estágio, e foi importantíssimo para repensar diversos aspectos concernentes a temática a partir das contribuições que suscitaram.

Compreendemos que as oficinas pedagógicas proporcionam o compartilhamento de concepções e vivências entre os sujeitos envolvidos. No entendimento de Marcondes (2008) a oficina é um trabalho coletivo que se caracteriza pela partilha de saberes, de experiências e de metodologias, onde o saber não é o produto final, mas se prioriza o processo de construção do conhecimento. Acreditamos que as oficinas podem ser uma forma de divulgação científica e que podem trazer como enfoque principal os processos de ensino e de aprendizagem, ancorados na pesquisa.

A proposta do Estágio Supervisionado I baseada em uma temática e ancorada no educar pela pesquisa (Demo, 1998; Maldaner, 2000; Galiuzzi, 2003; Moraes, Ramos e Galiuzzi, 2004) não foi algo novo para nós. O educar pela pesquisa também foi trabalhado no estágio realizado no Ensino Médio, na disciplina de Química, que possibilitou ressignificarmos o estágio e a docência. Contudo, pelo fato de não ser novidade, não quer dizer que não enfrentamos dificuldades, as quais nos mostraram que enquanto professores em formação, e que isto será por toda nossa profissão, sempre teremos a aprender e que necessitamos olhar com outras “lentes” o trabalho docente. Esta nova visão é requerida pela proposta temática e instiga repensarmos questões que se mantêm enraizadas no ensino, como a fragmentação dos conteúdos e a própria compreensão do que são conteúdos, entendidos em sua maioria como os específicos da área.

Diversos autores na área do Ensino de Ciências problematizam acerca da disciplinaridade em que o ensino geralmente se encontra, que leva a uma compartimentação do conhecimento a um nível tão específico, que possa ser difícil entendê-lo como algo único, uma unidade, especialmente aos estudantes. Nesse sentido, Gerhard e Rocha Filho (2012) discutem a estruturação da educação brasileira e o trabalho independente das disciplinas na Educação Básica que geram uma compreensão totalmente vaga de como o conhecimento é construído e das correlações entre os distintos conteúdos. Compreendemos que seja necessário maiores discussões acerca do currículo ou que ainda os discursos sejam implementados nas políticas públicas realizadas nos espaços educativos.

Um das dificuldades que vivenciamos foi em propor os conteúdos (conceituais, atitudinais, procedimentais, éticos, morais, políticos) para serem trabalhados em cada ano do Ensino Fundamental, e, posteriormente, com a turma onde poderíamos desenvolver a oficina. Articulada a isto, em determinados momentos não conseguimos fazer emergir da temática os conteúdos necessários para compreender o problema de pesquisa. Assim, acabávamos tomando como referência o livro didático e identificando os conteúdos específicos.

As temáticas são possibilidades de desenvolver um ensino contextualizado, problematizador e interdisciplinar (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2011). Em integração com esta proposta, a pesquisa potencializa os processos de ensino e de aprendizagem e pode trabalhar com a escrita, a leitura, a argumentação, o questionamento (Demo, 1998; Galiuzzi e Moraes, 2002). Nesse sentido, compreendemos que é possível integrar distintos conteúdos em um mesmo



tema de forma que o estudo realizado traga sentido aos estudantes, uma vez que a vivência destes pode ser um dos pontos de partida do trabalho.

Compreendendo que o tema “Conservação de Alimentos, Higiene e Saúde” pode ser trabalhado em todos os anos finais do Ensino Fundamental, propusemos determinados conteúdos que, na nossa compreensão, são importantes para reconstruir entendimentos que estão imbricados nas relações que podem ser estabelecidas entre as dimensões da temática, articulados aos conteúdos específicos do currículo escolar. Na ocasião em que discutimos com os professores e colegas foi levantada a questão da retomada dos conteúdos trabalhados dos anos anteriores de forma mais aprofundada. Desse modo, compreendemos que ao trabalharmos com alunos do 8º ano, emergiriam conteúdos vistos anteriormente em outros anos, mas de forma mais complexificada delineando uma rede articulada de conhecimentos.

Com base nessa contribuição percebemos que, mesmo com todas as discussões realizadas durante os componentes curriculares na Universidade, ainda encontramos dificuldade ao pensar acerca de conteúdos a serem trabalhados, sempre enalteceamos aqueles específicos da área das Ciências, mas esquecemos que outros tantos são necessários para a formação dos sujeitos. Além disso, a necessidade de trazer outros conteúdos que integram a proposta da temática nos faz entender que cada ano do ensino não existe apenas determinados conteúdos para serem trabalhados. Sabemos que alguns são mais explorados em concordância com o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, mas isso não quer dizer os outros não possam estar contemplados no ensino.

Outra contribuição que surgiu no desenvolvimento da oficina foi referente a abrangência das discussões sobre a higiene, pois seria importante abordar este assunto desde o preparo do alimento até seu consumo, não limitando apenas ao processo de conservação. Percebemos assim como nosso trabalho foi enriquecido a partir das visões dos outros, uma vez que as pessoas sempre tem algo a dizer e, por isso, devemos sempre estar atentos a escutar o outro.

Na pesquisa e na elaboração da oficina percebemos nossas limitações e, ao mesmo tempo, nossas potencialidades quando conseguimos em materiais didáticos, por exemplo, verificar e problematizar incoerências conceituais que ainda são perpetuadas. Esta questão ocorreu conosco quando analisamos uma animação acerca de alguns métodos existentes para conservação de alimentos e havia o emprego inadequado do conceito de calor. Uma das discussões que emergiram da oficina foi sobre essa incoerência conceitual, no sentido de chamar a atenção das pessoas para questionarem o que leem, ouvem e repensem até mesmo o que falam.

Diante das situações trazidas anteriormente compreendemos o quanto a proposta do estágio auxiliou na nossa formação, possibilitando refletir acerca daquilo que, por diversas vezes, vemos e repetimos na prática docente. Dessa forma, trabalhar com temáticas possibilita uma abordagem diferenciada dos conteúdos, articulando-os com outras áreas do conhecimento bem como com conteúdos que não são tidos como específicos, permitindo que os conceitos trabalhados tenham um significado na vida dos alunos.

CONSIDERAÇÕES

O estágio supervisionado surge como um momento em que o licenciando pode interagir no espaço em que atuará profissionalmente. Devido a greve dos professores não conseguimos ir à Escola, mas o desenvolvimento das atividades do estágio ganharam novos significados ao serem realizadas na própria universidade, por se tornar algo diferenciado contribuiu em outros aspectos na nossa formação, tão importantes quanto aqueles que emergiriam na sala de aula da Educação Básica.

As contribuições dos professores e dos colegas durante a oficina nos proporcionaram um olhar diferenciado sobre a utilização da temática em sala de aula, de como abordar os conteúdos, de quais conteúdos trabalhar e principalmente fazer com que percebamos nossas próprias limitações e que busquemos superá-las. Acreditamos que isso faz parte da nossa formação como professores, na qual procuramos compreender, em meio a inquietudes e desafios, novos aspectos que permeiam a educação e assim possamos nos constituir como professores pesquisadores.

Com certeza as experiências vivenciadas neste estágio foram significativas, no sentido de que os desafios acerca dos conteúdos, compreensão da proposta temática, trabalho de investigação na Educação Básica foram entendidos como impulsionadores do repensar o que compreendemos por conteúdos, pesquisa, por ensinar e aprender Ciências. Acreditamos que o estágio foi um momento especial que nos permitiu escrever mais uma página na nossa caminhada e que modelou novas formas na construção da nossa identidade docente.



REFERÊNCIAS

- DELIZOICOV, Demetrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 4º ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 1998.
- GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela Pesquisa - ambiente de formação de professores de Ciências**. Ijuí: Editora da Unijuí, 2003.
- GALIAZZI, Maria do Carmo; MORAES, Roque. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 237-252, 2002.
- GERHARD, Ana Cristina; ROCHA FILHO, João Bernardes da. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de Ensino Médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 125-145, 2012.
- MALDANER, Otávio Aloísio. **A formação inicial e continuada de professores de Química: professores/pesquisadores**. Ijuí: Editora da Unijuí, 2000.
- MARCONDES, Maria Eunice Ribeiro. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Em Extensão**, v. 7, p. 67-77, 2008.
- MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan Guntzel; GALIAZZI, Maria do Carmo. A epistemologia do aprender no educar pela pesquisa em Ciências: alguns pressupostos teóricos. In: MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo (Orgs.). **Educação em Ciências: Produção de Currículos e Formação de Professores**. Ijuí: Editora da Unijuí, 2004. p. 85-108.
- PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis Pedagógica**, v. 3, n. 3 e 4, p. 5-24, 2006.



EXPERIMENTAÇÃO QUÍMICA NO CÉU: ENSINANDO O LADO CÔMICO DA QUÍMICA

Jenifer Hoffmann (IC)¹

Maira Rosane Luersen² (IC)²

Cátia keske³ (PQ)³

Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher⁴

Palavras-Chave: Teatro. Química. Aprendizagem.

Área Temática: Formação de Professores (FP).

Resumo: diante de algumas dificuldades no ensino de química no ensino médio, o contexto educativo atual exige alternativas aos métodos tradicionais. Este texto apresenta um relato de experiência que teve por objetivo trabalhar a disciplina com estudantes desta etapa da educação básica utilizando o teatro como ferramenta de aprendizagem, a fim de desenvolver uma aula lúdica e animada. Para tanto, optamos por uma peça teatral, nomeada “experimentação química no céu”, em que trabalhamos o lado cômico dos principais cientistas e seus feitos para a humanidade, por meio de demonstrações experimentais. Ao término da apresentação aplicamos um questionário para identificar se o teatro possibilitou a compreensão do conteúdo abordado na encenação, sendo que a análise deste material apontou que a atividade contribuiu para a aprendizagem de alguns conceitos químicos. Os resultados desta experiência demonstram que, como método alternativo de aprendizagem, o teatro permite melhor entendimento da química, além de propiciar “átomos” de risos.

INTRODUÇÃO

No decorrer do Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha Campus Panambi os discentes têm como principal trabalho semestral a Prática Profissional integrada (PPI), a qual tem como objetivo auxiliá-los na prática de atividades docentes, por meio de inserções de maneira não tão formal dentro do contexto educativo.

A PPI aqui relatada teve início no primeiro semestre do ano letivo de 2014, quando a turma estava em seu primeiro semestre de curso, e tinha como objetivo tanto a criação de um *script* quanto o desenvolvimento de uma peça teatral baseado na disciplina de química. No primeiro semestre de 2015, em seu terceiro semestre de curso, a turma, em conjunto com os professores, decidiu retomar as encenações, levando-as para escolas de Educação Básica do município, de forma a utilizar o teatro como ferramenta de aprendizagem. Para Maria do Céu Melo,

a presença das expressões artísticas no cotidiano da sala de aula pode ter duas funções específicas: como objetos de aprendizagem e como estratégias de aprendizagem. No entanto, pode-se depreender desta questão que a vivência e a construção de um conhecimento em arte, oferecendo condições para a construção de um indivíduo autônomo, independente e crítico, a arte, portanto, não deveria ser considerada estratégia, mas essência (2005, p. 97).

Considerando que as artes cênicas são de suma importância nas atividades escolares e o fato de que a disciplina de Química, muitas vezes, torna-se abstrata e complexa, se trabalhada separada do cotidiano e descontextualizada, resolvemos utilizar o gênero comédia, dado que trabalharíamos com adolescentes, alunos de primeiro a terceiros anos do Ensino Médio.

1 Rua Santa Cruz, 331, Bairro Bela Vista Panambi/RS. jenihoffmann@hotmail.com.

2 Rua Ajuricaba, 424, Bairro Italiana, Panambi/RS.

3 Rua Valdir Rudi Muller, 79, Bairro Zona Norte, Panambi/RS.

4 Rua José Norbert, 2350, Centro, Augusto Pestana/RS.



Pensando nesta etapa da Educação Básica e nesta faixa etária, criamos um teatro voltado para a comédia abordando os principais cientistas e seus grandes feitos para a humanidade. A intenção era fazer com que interagissem com a apresentação, dispersando um pouco das aulas tradicionais que algumas vezes acabam sendo cansativas.

A partir da apresentação teatral, realizou-se uma análise da contribuição do teatro ao processo de ensino de Química através da aplicação de questionários aos alunos da educação básica que foram espectadores das peças.

A seguir, relatamos os principais tópicos do desenvolvimento e análise da PPI, como a utilização de experimentos, a comédia, a paródia (utilizada no final da encenação) e o resultado dos questionários que os alunos responderam para que pudéssemos mensurar o resultado do nosso trabalho.

LUZ, EXPERIMENTO, COLOCANDO A QUÍMICA EM AÇÃO

O método de ensino tradicional é administrado de maneira que o aluno saiba inúmeras fórmulas, decore reações e propriedades, porém sem conseguir relacioná-las com seu cotidiano. Realizar atividades com substâncias, observar, anotar, questionar o professor sobre o que está acontecendo com o experimento, auxilia o estudante a construir seu próprio entendimento sobre o conteúdo. De acordo com Zanon e Maldaner (2012),

um experimento pode também cumprir o papel de mostrar essa forma de pensar em química, em que teoria e realidade estão em constante interlocução. O aluno pode ser levado a formular hipóteses, desenvolver formas de testá-las, modifica-las de acordo com os resultados, etc. Nos casos das demais atividades, o aprendiz tem oportunidade de desenvolver essas mesmas habilidades e outras, como experimentar a forma como os conceitos químicos estão funcionando nas relações sociais (2012 p. 31).

Nesta perspectiva, a construção do conhecimento químico é feita por meio de manipulações orientadas e controladas de materiais, partindo de algum acontecimento recente ou do cotidiano, proporcionando ao aluno organizar e relacionar as informações necessárias na elaboração dos conceitos fundamentais da disciplina, os quais são trabalhados através de uma linguagem química própria, como símbolos, fórmulas, diagramas, equações químicas e nome correto das substâncias.

Um dos grandes motivos que leva o aluno ao desinteresse pela disciplina de Química é a escassez de aulas experimentais, onde tanto o aluno coloque em prática o que aprendeu na teoria, quanto conceitue o que aprendeu na prática. Pensando nesta escassez, pensamos em um teatro que apresentasse experimentos.

Com o propósito de trabalhar com materiais alternativos, nos experimentos realizados utilizamos objetos caseiros para fazer com que o estudante perceba que a química está em tudo e que é possível torná-la mais fácil. Na apresentação utilizamos utensílios como balões, garrafas *pet*, vinagre, seringa, bicarbonato de sódio, entre outros.

Após a apresentação, aplicamos um questionário, com base no que o aluno conseguiu entender com a peça teatral e com os experimentos nela representados. A maioria respondeu que sim, que o teatro facilitou a compreensão das teorias. Com este resultado, conseguimos perceber que a experimentação auxilia na percepção do aluno em relação ao estudo da química.

ALGUNS ÁTOMOS DE RISOS, MAIS UNS DE INSANIDADE... E A EQUAÇÃO ESTÁ BALANCEADA

A origem do teatro refere-se aos povos primitivos que invocavam poderes sobrenaturais a partir da dança. Os gregos tiveram bastante contribuição para o teatro, pois foi a partir de uma cerimônia feita ao Deus Dionísio (Deus do vinho e das festas) que os jovens iniciaram um ritual de danças e cantos dentro do templo, com o tempo esta festa começou a ganhar reconhecimento sendo representada por diversas pessoas, durante o período clássico da história da Grécia que surgiram os estilos mais conhecidos do teatro: a tragédia e a comédia.

O teatro tem como finalidade estimular o indivíduo a se expressar livremente, usando sua imaginação. Além disso, promove o desenvolvimento da imaginação e do pensamento generalizante.

O trabalho das artes cênicas nas escolas é de suma importância, pois auxilia os estudantes na aprendizagem, permitindo que possam construir seu próprio conhecimento. O professor tem como função primordial provocar o interesse na criança podendo obter de vários recursos para a fixação do conteúdo, desde um jogo, um vídeo, um material pedagógico lúdico. Pode, também, contar com o teatro, que poderia ser muito mais utilizado nas aulas, pois além de



facilitar o entendimento dos discentes, atua como método de interação entre os colegas, fazendo com que possam interagir com outras ideias, e perceber o assunto trabalhado de modo mais claro.

Vygotsky (1989) afirma que o aprendizado é um desenvolvimento proximal da criança com seus educadores.

Propomos que um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar apenas quando a criança interage com pessoas em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança. [...]. Assim, o aprendizado é um aspecto necessário e universal do processo de desenvolvimento das funções psicológicas e especificamente humanas (VYGOTSKY, 1989, p. 101 apud OLIVEIRA; STOLTZ, 2010, p. 80).

No desenvolvimento do trabalho decidimos usufruir das principais teorias dos grandes cientistas, mas ao mesmo tempo partir da ideia do cômico, elaborando uma atividade na qual os alunos entenderiam sua essência, de maneira mais clara. Isto porque a comédia é o uso do humor nas artes cênicas e pode ser trabalhada nas escolas como método de ensino aprendizagem, tornando-se uma ferramenta auxiliadora na contextualização dos conteúdos mais complexos. Desta perspectiva, decidimos trabalhar com o céu, onde apenas os bons cientistas (os que realizaram os principais feitos para a humanidade) teriam o direito de alcançar o paraíso, eles deveriam mostrar seus conceitos para Deus, o qual julgaria e decidiria se ficariam ou não no firmamento, como mostra a Figura 1.

Figura 1 - Boyle realizando o experimento sobre a pressão



Fonte: dos autores.

Abaixo, na Figura 2, Lavoisier fazendo um experimento em que afirma a existência do peso nos gases e confirmando que, na natureza, nada se perde, nada se cria, mas tudo se transforma.

Figura 2 - Lavoisier fazendo um experimento



Fonte: dos autores.



Apresentando Marie Curie, representamos suas descobertas e seus avanços quanto ao elemento rádio (Figura 3), muito importantes para a química e, por esta razão, “merecedora” do reino dos céus.

Figura 3 - Marie Curie e o elemento rádio



Fonte: dos autores.

Foi pensando na dificuldade dos alunos em relação a disciplina de química que trabalhamos com grandes cientistas com um toque sutil de humor, porque acreditamos que o estudante se sentiria mais atraído pela encenação devido ao fato de não ser exatamente o que ele aprendeu na teoria. O cômico proporcionou, assim “alguns átomos de risos, mais uns de insanidade”, numa equação balanceada.

QUEM CANTA SEUS MALES ESPANTA E PELA QUÍMICA SE ENCANTA

A maioria das pessoas gostam de ouvir música, seja para relaxar, dançar, se inspirar ou mesmo para chorar as mágoas, independente do motivo a música está ligada ao nosso cotidiano. Por este motivo que decidimos misturar em nossa apresentação teatral uma paródia, uma música conhecida com a letra modificada, auxiliando os espectadores na memorização dos conceitos químicos.

Simões (2012) enfatiza a importância de trabalhar com paródias para expressar algum determinado contexto.

No caso de uma paródia musical, escreve-se um novo texto (letra) para uma música já conhecida, mantendo-se seus aspectos melódicos, harmônicos e rítmicos, ou variando-se apenas pequenos elementos para melhor atender a métrica da canção. Entretanto, neste processo de reescrita, altera-se o sentido do texto, na maior parte das -6- vezes para gerar um efeito cômico, provocativo ou de interseção a algum tema que esteja em alta em determinado contexto político, histórico ou social. Por conseguinte, cabe ao interlocutor o conhecimento dos diversos tipos de relações que este texto mantém com outros textos, a fim de se alcançar os efeitos estilísticos desejados (SIMÕES, 2012, p. 7).

Acreditando que a maioria dos alunos tivesse conhecimento da banda Mamonas Assassinas, decidimos apresentar uma paródia baseada na letra da música “Brasília Amarela”. A letra original foi modificada para que os estudantes conseguissem entender melhor a tabela periódica e seu criador, Mendeleev, e também para obter um momento de descontração, no qual todos os alunos presentes deveriam cantar junto. Então, no momento em que o teatro chegou ao fim, pedimos para que os estudantes cantassem a paródia juntamente com o grupo teatral, nesse instante percebemos que pela música ser conhecida, a maioria dos alunos cantou junto.

Ao término da canção, pedimos para que eles respondessem um questionário, elaborado a partir do *script*, com a finalidade de trabalhar questões relacionadas ao teatro e obter um resultado pós apresentação, o qual nos auxiliaria a verificar se o teatro contribuiu para a construção do conhecimento, se foi proveitoso e o que realmente marcou para os alunos.

Na análise dos dados, percebemos que o tópico que mais chamou a atenção dos estudantes foi a comédia trabalhada na obra, seguido da paródia, tocada na guitarra por Jesus (uma das personagens que compunham a mesa de avaliação



para a entrada no reino dos céus) e cantada juntamente com as personagens cientistas a caráter (em seus figurinos). Por último, a personagem que teve maior interação e envolvimento com a plateia, a Marie Curie.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao término deste trabalho, podemos dizer que de fato o teatro é de suma importância para o desenvolvimento do ser humano. Além de nos trazer experiências diferentes, ele nos auxilia no envolvimento aluno-professor, no crescimento intelectual e contribui para o melhor entendimento da química munido de humor.

A experiência que tivemos como alunos licenciandos em Química, foi única. Fomos muito bem recebidos pela escola, alunos e professores. Percebemos que o teatro “prende” a atenção, principalmente nos momentos em que houve a realização dos experimentos e nos momentos de comédia. Ficamos contentes com a espontaneidade dos alunos em responder ao nosso questionário e percebemos que os resultados foram satisfatórios, pois através dela vimos que eles realmente entenderam o que estávamos apresentando e contribuíram muito ao cantarem a paródia junto a nós.

REFERÊNCIAS

MELO, M. C. O Pensar e o Fazer Artísticos na Formação de Professores. **Currículo sem Fronteiras**, v.5, n.1, p.96-116, Jan/Jun 2005.

OLIVEIRA, M. E.; STOLTZ, Tania. Teatro na escola: considerações a partir de Vygotsky. **Educar**, Curitiba, n. 36, p. 77-93, 2010.

SIMÕES, A. C. O gênero paródia em aulas de língua portuguesa: uma abordagem criativa entre letra e música. In: Seminário Internacional de Ensino de Língua Portuguesa. 2ª edição. 2012. Uberlândia. **Anais...** Uberlândia: EDUFU, 2012.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. **Fundamentos e propostas de ensino de química para a Educação Básica no Brasil**. Ijuí/RS: Editora Unijuí, 2012.



OFICINA DE QUÍMICA DE ALIMENTOS NO PIBID: CONTRIBUIÇÕES PARA A FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES DE QUÍMICA

Érico Bittencourt Carvalho (IC)¹

Ana Lúcia Moreira Mohr (PG)²

Anna Maria Deobald1 (PQ)³

Fabiana L. B. Pires (PQ)⁴

Daniela Alves Oriques (FM)⁵

Emanuelly Wouters (IC)⁶

Palavras-chave: Ensino. Química. Oficina Pedagógica.

Área Temática: Formação de professores - FP

Resumo: As oficinas proporcionam o aperfeiçoamento da formação de professores quando realizadas mediante uma temática que associe o cotidiano do aluno com o conteúdo a ser desenvolvido. Desse modo, os acadêmicos/bolsistas do curso de licenciatura em química participaram da oficina química dos alimentos, realizada no Instituto Federal Farroupilha – Câmpus Panambi. No decorrer dessa prática foi possível obter alternativas que venham contribuir para um aprendizado significativo, relacionando a teoria com a prática. a referida oficina foi um ótimo meio para aprimorar as metodologias e práticas educacionais dos licenciandos, além de ter se mostrado rica em variabilidade de recursos em cada etapa.

INTRODUÇÃO

A formação de docentes necessita de uma base pedagógica voltada para um ensino diferenciado que considere o cotidiano do aluno associando teoria e prática. Isso permite que o professor se prepare para atingir seus objetivos instigando os alunos e tornando a aprendizagem mais significativa e prazerosa.

Segundo Boer *et al* (2008, apud ARAÚJO, 2011) a educação por ser uma área dinâmica precisa do desenvolvimento das competências do professor. No Brasil percebe-se a defasagem de formação continuada do corpo docente devido à desmotivação ou baixo retorno financeiro, conteúdos amplos trabalhados em espaço curto de tempo prejudicando o desenvolvimento de competências necessárias para se ter um professor que no futuro devido à sua formação leve os alunos a construírem um aprendizado significativo.

Para Souza e Gouvêa (2006) a aplicação de oficinas de curta duração pode favorecer a preparação de professores, pois servem como espaços de formação contínua visto que o professor tem participação em um encontro, depois outro e assim mantém uma continuidade construída pela sua própria demanda.

O professor em sua carreira apresentará reflexos daquilo que aprendeu em sua graduação, por isso deve trabalhar ainda no tempo de formação com estratégias de ensino variadas, sendo que as oficinas podem ensinar-lhe práticas importantes e diferenciadas que depois utilizará com seus alunos. A experimentação é uma prática comumente utilizada nas oficinas. De acordo com Araújo (2011) um dos papéis fundamentais do professor na sala de aula é desenvolver conteúdos curriculares por meio de práticas de investigação e trabalho em grupo. Nesse contexto a experimentação especialmente para o ensino de Ciências Naturais, permite e engloba o trabalho de tais quesitos.

1 Escola Estadual de Ensino Médio Pindorama; Rua Friedrich Schuller, 10, Panambi, RS. ericobcarvalho@gmail.com

2 Escola Estadual de Ensino Médio Pindorama; Rua Friedrich Schuller, 10, Panambi, RS.

3 Escola Estadual de Ensino Médio Pindorama; Rua Friedrich Schuller, 10, Panambi, RS.

4 Escola Estadual de Ensino Médio Pindorama; Rua Friedrich Schuller, 10, Panambi, RS.

5 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.

6 Escola Estadual de Ensino Médio Pindorama; Rua Friedrich Schuller, 10, Panambi, RS.



Foi com o intuito de desenvolver suas capacidades e aprender novas metodologias que os bolsistas do PIBID do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha - Câmpus Panambi participaram em três dias de uma oficina com o tema “Química de Alimentos”. Esta foi ministrada por uma professora do curso Técnico em Alimentos, um ex-aluno do curso de Licenciatura em Química e uma técnica em laboratório sendo que todos são funcionários da supracitada Instituição.

DESCREVENDO A OFICINA

Inicialmente, em sala de aula, os Pibidianos foram induzidos a refletir sobre questões relacionadas à escola e à aprendizagem dos alunos (Figura 1). Podemos definir esse momento como “Problematização Inicial”, sendo um dos três momentos pedagógicos estudados posteriormente na oficina Delizoicov (2001, apud GEHLEN; MALDANER; DELIZOICOV, 2012) descrevem que a problematização inicial tem como papel para o professor diagnosticar o que os estudantes sabem e pensam relacionado a certa situação.

Em seguida os Pibidianos visualizaram um documentário sobre alimentação e um clipe da música *Another Brick in the Wall* do cantor Pink Floyd, levando-os a pensar sobre a educação tradicional. No final, formaram grupos e cada um planejou uma aula a partir de um tema escolhido pelo grupo.

No segundo dia, houve uma discussão sobre a oficina anterior. Posteriormente, a professora de alimentos discorreu sobre: “Quais são as características necessárias para ser um bom professor”, em que ela revisou concepções de autores sobre o assunto, e depois foi exibido um documentário denominado “Muito além do peso”, mostrando sobre o problema da obesidade.

Figura 1 - Início da oficina



Fonte: dos autores.

Após esses acontecimentos, os Pibidianos aprenderam sobre regras importantes de higienização para a entrada no laboratório de alimentos. Para tanto, foi falado sobre doenças transmitidas por alimentos, aprenderam como lavar as mãos adequadamente para trabalhar nas receitas e outras regras para a utilização do laboratório.

Depois a professora comentou sobre os “Momentos Pedagógicos” destacando suas importâncias e dando dicas para serem usadas no tempo de regência. De acordo com Muenchen (2010), a dinâmica dos “Três momentos pedagógicos” abordada inicialmente por Delizoicov em sua obra publicada entre 1982 e 1983, promoveu a transposição da concepção de educação de Paulo Freire para o espaço da educação formal.

Para Rosa, Rosseto e Terrazzan (2003) o modelo metodológico dos “Três Momentos Pedagógicos” possibilita aos alunos atuarem de modo ativo e crítico perante fenômenos naturais e/ou em situações problematizadas do cotidiano.



Também descrevendo sobre os três momentos pedagógicos, afirmam Delizoicov e Angotti (1994, apud ROSA; ROSSETO; TERRAZZAN, 2003) que eles oportunizam um espaço de trabalho coletivo, propiciam o surgimento de conflitos e confrontos de ideias, assim como a busca e soluções desses, com vistas à construção e reconstrução de saberes sistematizados por parte dos alunos.

Dando continuidade à oficina, os alunos foram levados para o laboratório de alimentos onde prepararam uma receita de palitos integrais, conforme figura 2, e um bolo de chocolate.

Figura 2 - Produção dos palitos integrais



Fonte: dos autores.

No transcorrer do preparo dos alimentos, os alunos perceberam na prática fatores químicos, tanto visuais como sensoriais, envolvidos para se obter sucesso na receita. De acordo com Giordan (1999) alunos de diversos níveis escolares têm o costume de atribuir à experimentação um caráter motivador, lúdico, especialmente ligado aos sentidos.

Para Fracalanza *et al* (1986, apud AGOSTINI; DELIZOICOV, 2009) atividades experimentais levam em conta situações controladas que seguem determinada ordem e procedimentos para que se chegue a um determinado resultado.

Demonstrando a importância de trabalhos práticos Gonçalves e Galiazzi (2004, apud AGOSTINI; DELIZOICOV, 2009) descrevem que as atividades práticas levam em conta experimentos, levantamento de questionamentos e a construção de argumentos de forma a problematizar o conhecimento dos alunos com relação ao conteúdo. Isso tudo não deixa de acontecer na preparação de uma receita, pois somente será realizada de forma correta se todos os envolvidos se empenharem na sua elaboração fazendo questionamentos necessários, e também a eles é possibilitado que construam argumentos problematizando o que estão aprendendo.

Como exemplo podemos citar o caso da preparação da massa do bolo de chocolate. Para que se obtenha a “liga” e assim o bolo possa ser assado sem ficar quebradiço, é preciso que seja amassado até que sensorialmente se perceba que deu liga (obteve-se o ponto). Nesse processo surgem comentários e dúvidas como: Porque é preciso amassar até dar liga?; será que é bom colocar água?; coloco mais farinha?; e assim os alunos vão levantando hipóteses sobre o assunto e percebendo tanto visualmente como pelo toque quais são os melhores procedimentos para tal processo.

Para o preparo das receitas, foi extremamente necessária a ajuda da professora de alimentos, pois os alunos não tinham conhecimentos necessários para manipular certos aparelhos e fazer certos procedimentos da receita. Com isso, foi indispensável a relação mútua entre professor e aluno envolvendo diálogo.

De acordo com Vasconcelos *et al* (2005) o processo educativo é entendido como sendo essencialmente interativo, efetivado pelas relações entre professor e alunos, e alunos e conhecimento. A figura do professor tem grande importância em razão de ele ser o principal responsável por fazer a mediação competente e crítica entre conhecimento e alunos, proporcionando a apropriação ativa do conhecimento.



No terceiro dia de oficina, inicialmente houve uma discussão sobre o que foi realizado no segundo dia de oficina, e depois os alunos foram para o laboratório de alimentos onde preparam uma receita de palitos de chocolate.

Após a preparação da receita, os acadêmicos foram para a sala de aula e a oficina continuou com a presença de uma técnica em laboratório do Instituto, que ministrou uma palestra mostrando o seu trabalho de mestrado em andamento, na área de educação.

Nessa palestra, a técnica ensinou uma metodologia inovadora de experimentação baseada no aprendizado com o erro, em que em vez de o professor solicitar aos alunos que realizem alguma experiência que se finalize de forma correta, o professor dá as instruções erradas. Como foi o caso usado na oficina que era sobre a maionese, em que o professor pode dar o modo de preparar este alimento de forma que “desande” e assim os alunos são levados a criar argumentos que possam explicar o motivo da receita ter falhado ao invés de apenas realizarem o experimento e terem sucesso, sendo induzidos a pensarem mais a fundo sobre os fenômenos envolvidos.

Sobre a importância do erro em experimentos didáticos, Giordan (1999) descreve que numa dimensão psicológica, a prática experimental sendo aberta a possibilidades de falhas, mantém o aluno comprometido com sua aprendizagem, reconhecendo-a como uma estratégia de resolução de uma problemática em que ele de forma direta faz parte, e inclusive a formula.

Conforme descrito por Praia, Cachapuz e Gil Peres (2002, apud REGINALDO 2012, p. 7)

A experimentação científica não deve funcionar apenas no sentido da confirmação positiva de hipóteses que estão sendo levadas em consideração em determinada aula, mas deve funcionar também no sentido da retificação dos erros contidos nessas hipóteses, e assim despertar nos alunos envolvidos a criticidade (2002, apud REGINALDO 2012, p. 7).

Também sobre o erro afirma Giordan que

O erro em um experimento planta o inesperado em vista de uma trama explicativa fortemente arraigada no bem-estar assentado na previsibilidade, abrindo oportunidades para o desequilíbrio afetivo frente ao novo. Rompe-se com a linearidade da sucessão “fenômeno corretamente observado/medido interpretação inequívoca”, verdadeiro obstrutor do pensamento reflexivo e incentivador das explicações imediatas (1999).

Num segundo momento, a técnica ensinou uma experiência sobre oxirredução possível de ser realizada sem o uso do laboratório e com recursos fáceis de serem encontrados, mostrando que experiências atrativas e importantes para o aprendizado podem ser realizadas em escolas com pobreza de recursos para estes fins. Neste experimento, foram utilizados tela de pintura, vinagre, sal de cozinha, e metais utilizados no dia a dia (pregos, latas de alumínio, fios de cobre).

De acordo com Reginaldo, Sheid e Gullich (2012), mesmo que se reconheça a existência de fatores que limitem a proposição de aulas práticas, por exemplo falta de laboratórios, falta de tempo para a sua preparação, por não haver equipamentos, entre outros problemas, uma pequena quantidade de atividades práticas desde que interessantes e desafiadoras, já são suficientes para que os alunos estejam diretamente em contato com os fenômenos, para que se possa identificar questões investigativas, organizar e interpretar dados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As oficinas foram um ótimo meio para aprimorar as metodologias e práticas educacionais dos licenciandos. Além do mais, proporcionaram aos Pibidianos a interação com profissionais variados e o trabalho em um ambiente diferente do laboratório de química, abrindo os horizontes dos aprendizados vindos da licenciatura, além de se demonstrarem ricas em variabilidade de recursos utilizados em cada etapa. E, ainda, atuaram como fonte de inspiração e desenvolvimento de uma mentalidade que não se prenda a criação de aulas monótonas e vinculadas ao sistema tradicional de ensino, mas sim a uma concepção lúdica e inovadora.



É notável a influência positiva do PIBID para os bolsistas quando este proporcionar dinâmicas variadas, cujo aprendizado seja inovador num sentido de romper com as barreiras do ensino tradicional e assim formar profissionais qualificados com adequado nível de competências e promissores.

REFERÊNCIAS

AGOSTINI, Vanessa Wegner; DELIZOICOV, Nadir Castilho. **A experimentação didática fundamental: Impasses e desafios.** 12 p. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências, 7, 2009, Florianópolis, SC. Anais (on-line), Florianópolis, UFSC. Disponível em: < <http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/viienepec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/1225.pdf>> Acesso em 31 jul. 2015.

ARAÚJO, Daniele Cecília Ulsom de. **Oficinas pedagógicas de ciências: formação de docentes para o ensino experimental.** 2011. 36 p. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Química). Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/211/1/CT_COQUI_2011_2_03.PDF> Acesso em: 14 jul. 2015.

GEHLEN, Simoni Tormohlen; MALDANER, Otavio Aloisio. DELIZOICOV, Demétrio. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a educação em Ciências. **Ciência e Educação.** v. 18, n.1, jan. 2012, p. 1-22. Disponível em: < <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n1/01.pdf>> Acesso em 6 ago. 2015.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química Nova na Escola.** On-line, n. 10, p. 43-49, nov.1999. Disponível em: < <http://qnesc.sbc.org.br/online/qnesc10/pesquisa.pdf>> Acesso em 31 jul. 2015.

LIMA, Helen Gomes de; SIQUEIRA, Ana Paula Pruner de; COSTA, Samuel. **A utilização de aulas práticas no ensino de ciências: um desafio para os professores.** 486-495 p. In: Simpósio de Integração Científica e Tecnológica do Sul Catarinense, 2013, Araranguá, SC. Anais (on-line), Araranguá, UFSC- Campus Araranguá. Disponível em: <<https://periodicos.ifsc.edu.br/index.php/rtr/article/download/1108/826de%20JHG%20Lima%20-%20%E2%80%8E2013>> Acesso em: 02 jul. 2015.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. **Ciência e Educação, Bauru** (on-line), São Paulo, v. 20, n. 3. 2014, p. 617-638. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0617.pdf>> Acesso em 04 ago. 2015.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, Neusa John; GULLICH, Roque Ismael da Costa. **O ensino de ciências e a experimentação.** 12 p. In: seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 2012, Caxias do Sul, RS. Anais (on-line), Caxias do Sul, UCS. Disponível em <<http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/2782/286>> Acesso em 17 jun. 2014.

ROSA, Daniela Corrêa; ROSSETO, Gislaíne A. R. da Silva; TERRAZAN, Eduardo Adolfo. Educação em ciências e na pré-escola: implicações para a formação de professores. **Revista Centro de Educação – UFSM** (on-line), Santa Maria, v. 28, n. 1. 85-92 p. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/reeducacao/article/view/4327/2547>> Acesso em 5 ago. 2015.

SOUZA, Lucia Helena Pralon; GOUVÊA, Guaracira. Oficinas pedagógicas de ciências: os movimentos pedagógicos predominantes na formação continuada de professores. **Ciência e Educação (Bauru)**, São Paulo, v.12, n.3, Set./Dez. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132006000300005> Acesso em: jul. 2015.

VASCONCELOS, Alexandra Alves de; SILVA, Ana Carolina Guimarães; MARTINS, Joseane de Sousa; SOARES, Lupércia Jeane. **A presença do diálogo na relação professor-aluno.** In: Colóquio Internacional Paulo Freire, 2005. Recife. On-line: Universidade Federal do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://lrc-ead.nutes.ufrj.br/constructore/objetos/A%20PRESEN%7A%20DO%20DI%20c1LOGO%20NA%20RELA%7c%3O%20PROFESSOR-ALUNO.pdf>> Acesso em 21 mai. 2014.



EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: POTENCIALIDADES FORMATIVAS NA DISCIPLINA DE LABORATÓRIO DE ENSINO DE QUÍMICA

Cadidja Coutinho (PG)¹

Marcia Melchior (PG)²

Palavras-chave: Formação docente. Solos. Práticas pedagógicas.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: Devemos considerar a perspectiva de alfabetização científica na formação inicial docente, na qual alfabetizar cientificamente representa uma forma de pensar no homem como um cidadão que precisa compreender o mundo numa perspectiva também científica, para melhor interagir nele. Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo retratar uma intervenção pedagógica aos licenciandos em Ciências Biológicas, aliando teoria e prática no processo formativo da disciplina de laboratório de ensino de química, utilizando para isto, a temática solos. Entre as atividades propostas estava a elaboração de uma atividade didática sobre o tema aliado ao viés da química no ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

Os conhecimentos científicos estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, e envolvem quase todos os aspectos da vida, independente de formação ou profissão. Todos os sujeitos estão constantemente abarcados com as metodologias da ciência, seja na interpretação de uma bula de remédio, ou na avaliação de fatores climáticos. Por isso, é cada vez mais notável a importância de democratizar os conhecimentos científicos, a fim de proporcionar aos cidadãos uma melhor compreensão de mundo e possibilitar escolhas conscientes e responsáveis (CHASSOT, 2006; VIECHENESKI; LORENZETTI; CARLETTI, 2012).

Neste contexto, a alfabetização científica representa um mecanismo para a apropriação crítica do conhecimento científico, desenvolvendo habilidades cognitivas para a tomada de decisão e resolução de problemas, além de, estimular a construção da imagem da ciência (DELIZOICOV *et al.*, 2011; CACHAPUZ *et al.*, 2011; POZO; CRESPO, 2009; CHASSOT, 2006).

Muitos são os trabalhos desenvolvidos na área de educação que abordam o papel da ciência como agente de transformação social e como formadora de opinião. Ovigli e Bertucci (2009) afirmam que, o papel do Ensino de Ciências é proporcionar a todos os cidadãos conhecimentos e oportunidades necessárias para resolução de problemas, bem como, compreender o que se passa a sua volta para com isso intervir em sua realidade.

Da mesma forma, Santos e colaboradores (2012, p. 69) ressaltam que “o Ensino de Ciências estimula o raciocínio lógico e a curiosidade, ajuda a formar cidadãos mais aptos a enfrentar os desafios da sociedade contemporânea e fortalece a democracia.” Os mesmos afirmam ainda que, o mundo científico tecnológico em que vivemos exige da sociedade conhecimentos mais apurados na área, e o Ensino de Ciências oportuniza o enfrentamento dessas exigências (SANTOS *et al.*, 2012).

Atentos a essa realidade, é de extrema importância instigar os sujeitos em formação inicial para esse campo do saber. Dentre as várias ferramentas que são empregadas na divulgação científica, destacam-se as estratégias pedagógicas dos laboratórios de ensino. Essas podem contribuir significativamente para o desenvolvimento do conhecimento científico (CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2000).

As metodologias de ensino proporcionam uma maneira de construir conhecimentos de forma diferenciada, e ênfase a prática, porém sem abrir mão da base teórica. Dessa forma, o uso de diferentes temáticas e estratégias pedagógicas muda o foco tradicional de ensino e aprendizagem e proporciona ao sujeito a assimilação, construção e produção de conhecimentos teóricos práticos de forma ativa e reflexiva (PAVIANE; FONTANA, 2009).

Nesse sentido, o presente estudo apresenta uma proposta de intervenção pedagógica aos licenciandos em Ciências Biológicas, aliando teoria e prática no processo formativo da disciplina de laboratório de ensino de química, utilizando

1 Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. cadidjabio@gmail.com.

2 Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM.



para isto, a temática solos. Além disso, vivenciar situações de aprendizagem, conhecer e analisar as diferentes alternativas para o desenvolvimento de conteúdos ciências naturais, com ênfase em química.

PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS

A formação inicial docente é uma etapa acadêmica que pode ser desenvolvida através de diferentes experiências metodológicas em diversos níveis de abrangência. Em qualquer um dos casos é fundamental propor práticas pedagógicas fundadas na interdisciplinaridade, na investigação e que favoreçam a construção da educação científica.

Dessa forma, as atividades foram desenvolvidas com dezessete alunos do primeiro semestre do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena, na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões (URI Campus Santiago). O trabalho está vinculado ao conteúdo programático da disciplina de Laboratório de Ensino de Ciências IA (LEC IA), desenvolvido ao longo do primeiro semestre letivo de 2015.

A presente metodologia está dividida em quatro etapas: (i) apresentação da temática e organização dos grupos de trabalho; (ii) investigação das concepções prévias sobre as interfaces entre química e a temática apresentada; (iii) realização de atividades teórico/práticas no contexto de sala de aula; (iv) elaboração de uma atividade didática (AD) sobre o assunto para reflexão, contextualização e aplicação em sala de aula.

A primeira etapa foi realizada mediante apresentação do vídeo da campanha da ONU 2015, o Ano Internacional dos Solos (Figura 1).

Figura 1 - Campanha da ONU 2015



Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=CcdodD6O2Rk>.

O segundo momento consistiu na aplicação de um questionamento sobre as possibilidades de articulação da temática ao conteúdo programático da disciplina de LEC IA.

A terceira etapa compreendeu o embasamento teórico sobre o ensino científico e as possibilidades didáticas a serem usadas na atuação docente. Entre os assuntos abordados estão alfabetização científica; importância da apropriação da linguagem científica para a aprendizagem de Ciências; e modalidades didáticas (experimento, modelo didático, charge, texto de divulgação científica e simulações).

A última etapa solicitou a elaboração de uma AD pelos grupos de trabalho, de forma a abordar a temática da disciplina e o tema da ONU 2015. Para tal produção, os alunos poderiam fazer uso de diferentes materiais, como também, de ferramentas digitais. A preparação da AD deveria conter os seguintes aspectos: título, descrição, objetivos didáticos, procedimentos de implementação (instrução para professor e para aluno) e avaliação.

APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

As atividades propostas e descritas pelo presente trabalho contaram com a participação de dezessete alunos, sendo doze do sexo feminino e cinco do sexo masculino, com idades variando entre 18 a 30 anos. Uma turma heterogênea não



apenas pela idade, mas também, pelos seus aspectos cognitivos, pelas classes sociais e quanto aos anseios da formação docente. Todos participaram de pelo menos um dos módulos referentes ao trabalho.

Com a atividade de investigação das possibilidades de interlocução da temática ao ensino de química, as respostas apresentadas demonstram a preocupação ambiental e econômica, principalmente com a agricultura e a pecuária. Os discursos apresentados pelos alunos estavam associados à produção de compostos para fertilização do solo, produção sustentável de insumos agrícolas e estudos dos elementos químicos essenciais à nutrição orgânica e mineral das plantas.

Da mesma forma, o intuito da disciplina de LEC IA foi atingido pela elaboração e apresentação da proposta de AD pelos licenciandos (Tabela 1).

Tabela 1 - Proposta de atividades didáticas

AD		Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03
Título		Biodigestores e sua importância para o meio ambiente	O quebra-cabeça do solo	Caixa mágica dos elementos
Objetivos didáticos		<ul style="list-style-type: none">- Incentivar a produção de adubo orgânico.- Observar a biodegradação de compostos orgânicos.	<ul style="list-style-type: none">- Auxiliar na alfabetização científica através do tema solo.- Sensibilizar o aluno no que diz respeito à sustentabilidade e alterações químicas do solo, provenientes da ação humana.	<ul style="list-style-type: none">- Explicar as relações e potencialidades da química.- Demonstrar os processos naturais da química dos solos e as ações humanas.- Sensibilizar os alunos através do lúdico a importância da conservação dos solos.
Procedimento de implementação	Prof.	<ul style="list-style-type: none">- Recomenda-se ao professor realizar uma explanação teórica sobre o assunto prévia a aplicação da atividade.- Demonstrar a montagem de um biodigestor caseiro em sala de aula (materiais e métodos).-Relacionar o aparato com a química dos solos.	<ul style="list-style-type: none">- Problematizar o ensino de química através da campanha da ONU 2015.- Recomenda-se dividir a turma em grupos, possibilitando melhor manejo do material e assimilação das orientações.-Distribuir os envelopes contendo as partes do quebra-cabeça para os alunos.- Auxiliar os alunos nas possíveis dúvidas referentes ao conteúdo em questão.	<ul style="list-style-type: none">- Confeccionar uma caixa de perguntas sobre a temática química dos solos.- Orientar os alunos sobre a dinâmica da atividade, a fim de possibilitar que cada aluno retire pelo menos um questionamento.
	Aluno	<ul style="list-style-type: none">- Observar os procedimentos para confecção de um biodigestor caseiro.-Anotar as modificações dos compostos químicos do biodigestor por uma semana.	<ul style="list-style-type: none">- Organizar-se em grupos- Realizar a montagem do quebra-cabeça.-Observar as relações da proposta lúdica ao conteúdo abordado.	<ul style="list-style-type: none">- Organizar-se em círculo com os colegas de turma.- Observar o toque sonoro que indica a parada da caixa mágica e a resolução de uma questão pelo participante.



Avaliação		- Explique a relação entre os biodigestores e a conservação dos solos.	- A atividade realizada influenciou na aquisição de conhecimentos sobre a composição do solo? - Qual sua opinião no que diz respeito às ações antrópicas que o solo vem sofrendo? - Com a realização da atividade, você pretende adotar alguma postura ecologicamente correta em relação ao tema?	Participação na atividade e respostas apresentadas nas perguntas da caixa mágica.
-----------	--	--	---	---

Fonte: dos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação científica não representa apenas os aspectos de desenvolvimento da Ciência, como mera descrição de teorias e experiências, mas sim, a relação entre o seu desenvolvimento e as fortes implicações para sociedade. Além disso, devemos considerar a perspectiva de alfabetização científica, na qual alfabetizar cientificamente representa uma forma de pensar no homem como um cidadão que precisa compreender o mundo do ponto de vista também científico, para melhor interagir nele (CHASSOT, 2006).

O Ensino de Ciências carece de uma aliança entre a aprendizagem e as dimensões sociais, políticas, econômicas e ambientais que, permeiam as relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Segundo Santos (2006):

Para uma reflexão mais crítica acerca dos processos de produção do conhecimento científico-tecnológico e de suas implicações na sociedade e na qualidade de vida de cada cidadão. É preciso preparar os cidadãos para que sejam capazes de participar, de alguma maneira, das decisões que se tomam nesse campo, já que, em geral, são disposições que, mais cedo ou mais tarde, terminam por afetar a vida de todos. Essa participação deverá ter como base o conhecimento científico adquirido na escola e a análise pertinente das informações recebidas sobre os avanços da ciência e da tecnologia (SANTOS, 2006, p. 4).

A formação docente para o Ensino de Ciências, em sua fundamentação, requer uma relação constante entre a teoria e a prática, entre o conhecimento científico e senso comum. Estas articulações são de extrema importância, uma vez que os conhecimentos da ciência encontram-se subentendidos como uma arte experimental, de comprovação científica, articulada a pressupostos teóricos, e assim, a ideia da realização de experimentos é difundida como uma grande estratégia didática para seu ensino e aprendizagem. No entanto, não deve ser encarada como a única estratégia metodológica ou alternativa para sala de aula. Uma prática pedagógica transformadora, adaptada à realidade, com objetivos bem definidos, requer planejamento e busca por diferentes AD para a efetivação da práxis.

Aliado a estas questões tem-se o grande desafio de tornar o Ensino de Ciências prazeroso e instigante sendo capaz de desenvolver no aluno a educação científica. Segundo Bondia (2002) pensar é, sobretudo, dar sentido ao que somos e ao que nos acontece. Para que o pensamento científico seja incorporado pelo educando como uma prática de seu cotidiano é preciso que a Ciência esteja ao seu alcance e o conhecimento tenha sentido e possa ser utilizado na compreensão da realidade que o cerca, como por exemplo, a questão dos solos.

Diante destas perspectivas, a inserção do aluno em formação docente na sociedade atual mostra-se cada vez mais complexo, compete às disciplinas pedagógicas dos cursos de licenciatura boa parte desta tarefa. As políticas públicas ressaltam que o Ensino de Ciência não pode se resumir apenas à transmissão de conhecimento, mas sim, que este ensino faça referência com o cotidiano do aluno, para que o mesmo possa assimilá-lo com mais facilidade, porém, considerando que o processo ensino e aprendizagem acontece mediante reflexões, o ponto de partida para ensinar uma disciplina acontece por meio de fundamentação teórica, como também do saber pedagógico do professor e sua capacidade em conduzir sua aula.



REFERÊNCIAS:

BONDIA, J.L. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. *Revista Brasileira*, 19, 20-28, 2002.

CACHAPUZ, A. F.; PRAIA, J. F.; JORGE, M. P. **Perspectivas de Ensino das Ciências**. In: Cachapuz, A. F. (org.) Formação de professores de Ciências. Porto: CEEC, 2000.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. A importância da educação científica na sociedade actual. In: Cachapuz, A. F. (org.) **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2011.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006. 348 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M.; SILVA, A. F. G. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Pernambuco: Ed. Cortez, 2011. 364 p.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCCI, M. C. S. O ensino de Ciências nas séries iniciais e a formação do professor nas instituições públicas paulistas. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 2, p. 1596-1612, 2009.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura: filosofia e educação**, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 77-88, 2009.

POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Ed. 5, *Artmed*, v. 200, n. 9, Porto Alegre, 2009.

SANTOS, P. **O ensino de ciências e a ideia de cidadania**. In: *Mirandum*, ano X, n. 17, p. 25-34 – IJI – Universidade do Porto (Portugal): Ed. Mandruvá, 2006.

SANTOS, A. C.; CANEVER, C. F.; GIASSI, M. G. Importância do ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma-SC. **Revista Electrónica de Investigación y Docencia**, n. 8, p.185-198, 2012.

VIECHENESKI, J. P.; LORENZETTI, L.; CARLETTO, M. R. Desafios e práticas para o ensino de ciências e alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental. **Atos de Pesquisa em Educação**, v. 7, n. 3, p. 853-876, 2012.



TEATRO E EDUCAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES DA DRAMATURGIA NA FORMAÇÃO DE FUTUROS PROFESSORES

Gustavo Pedroso de Moraes (IC)¹

Cátia Keske (PQ)²

Rudião Rafael Wisniewski (PQ)³

Sandra Elisabet Bazana Nonenmacher (PQ)⁴

Palavras-Chave: Teatro. Formação de Professores.

Área Temática: Formação de professores - FP

Resumo: O artigo refere-se a um relato de experiência de acadêmicos do Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha - *campus* Panambi, vivenciada na Prática Profissional Integrada do primeiro semestre dos anos de 2014 e 2015. O objetivo do trabalho é reconhecer a contribuição do teatro aos processos de ensino e de aprendizagem de Química no contexto educativo. O texto traz as concepções tanto dos licenciandos (que atuaram e/ou que foram espectadores), quanto dos formadores acerca da dramaturgia na formação de futuros professores de Química. A coleta de dados foi por meio de entrevista semiestruturada. A partir da pesquisa, compreendeu-se que o teatro contribui na formação de futuros professores, pois incita o planejamento e desenvolvimento de atividades criativas, abertas à inovação. Tais percepções foram fundamentadas teoricamente em autores que discutem questões relativas ao teatro e à educação e em discussões em sala de aula com os professores formadores.

INTRODUÇÃO

Este trabalho é um relato de experiência de uma Prática Profissional Integrada (PPI) desenvolvida no decorrer do 1º semestre dos anos de 2014 e de 2015, no Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha (IF Farroupilha) *campus* Panambi, por alunos, licenciandos da Turma 4, que atualmente (2015) estão no 4º semestre. A PPI, no 1º semestre de 2014, teve como proposta a elaboração e o desenvolvimento de peças teatrais referentes a assuntos da Química. Um dos temas propostos foi “Novas Tecnologias da Química”, para o qual surgiu a ideia de criar um teatro sobre a Síntese da Amônia.

Conforme Chagas (2007), até o final do século XVIII, a amônia⁵ era encontrada, entre outros poucos lugares, nos guanós⁶, presentes no Oceano Pacífico. A amônia é um composto muito importante para a produção de alimentos e também de explosivos e, na época, a Alemanha estava em guerra e em crise. Segundo o autor, a extração do guano por países europeus e norte-americanos era intensa, levando ao esgotamento desse recurso (CHAGAS, 2007). A Alemanha foi obrigada a procurar novas soluções para a criação de explosivos e de alimentos. Tendo em vista esta necessidade, os Químicos Fritz Haber e Carl Bosch conseguiram sintetizar a Amônia em escala industrial.

Compreendido o contexto histórico e a importância da síntese da amônia, as questões da Prática Profissional Integrada eram: como elaborar um teatro que abordasse tal conteúdo de uma maneira lúdica, envolvente e interessante? E, ainda, como ter uma boa desenvoltura na encenação, se a maioria dos licenciandos nunca nem sequer assistiram a uma peça teatral? Os resultados foram além dos esperados.

A peça teatral elaborada, recebeu o título: “O Espetacular Super Amônia”, a qual já foi publicada no livro *Dimensão(ões) da prática docente nas licenciaturas*, no capítulo “A pedagogia da autonomia num curso de Licenciatura

1 Rua Jaguari, 08, Bairro Pavão. Panambi/RS. gugamoraes.gm@gmail.com.

2 Rua Valdir Rudi Muller, 79, Bairro Zona Norte, Panambi/RS.

3 Rua Lindolfo Scholten, 150, Bairro Vila Nova, Panambi/RS.

4 Rua José Norbert, 2350, Centro, Augusto Pestana/RS.

5 Composto químico de fórmula molecular NH₃.

6 Segundo Chagas (2007), o guano é o acúmulo de excremento de peixes e aves-marinhas nas costas peruanas no Oceano Pacífico. Esses acúmulos, que podiam chegar a ter uma espessura de até 30 metros, eram uma rica fonte de Nitrogênio.



em Química” (WISNIEWSKI, 2014, p. 162-6). Portanto, não só cumpriu com o objetivo da PPI do 1º semestre de 2014, como obteve repercussão em todo o IF Farroupilha, sendo também premiada na III Mostra Cultural em agosto de 2014⁷ e, a partir disso, indicada como apresentação cultural representativa da instituição no III Fórum Mundial da Educação Profissional e Tecnológica (FMEPT) em Recife/PE, em maio de 2015, sendo destaque em âmbito nacional.

Na PPI do 1º semestre de 2015, o tema abordado foi “Teatro, Ensino e Aprendizagem de Química” por meio de quatro subtemas: Ensino da Química e Teatro como Estratégia; Teatro e Linguagem Científica; Teatro e Conhecimento Químico; Teatro, Química e Cotidiano; Teatro e Formação de Professores. Para discutir estas temáticas, a proposta incluía a apresentação da peça teatral em um espaço educativo de Educação Básica.

No presente texto, apresentamos uma breve análise da experiência com o teatro vivida pelo grupo de licenciandos da Turma 4 do referido Curso de Licenciatura, na sua formação inicial. Organizada em três tópicos, a escrita traz, num primeiro momento, o relato sobre o contato inicial com o teatro. Em seguida, são descritas as percepções indicadas em entrevista semiestruturada aplicada após a experiência de elaborar e apresentar um teatro no contexto do ensino de Química. Por fim, é feita uma breve análise da contribuição da dramaturgia para o processo de formação de professores na visão de alguns deles que atuam como formadores no Curso de Licenciatura em Química. As compreensões, tanto dos licenciandos quanto dos formadores, são embasadas teoricamente por autores que discutem o teatro na escola (OLIVEIRA; STOLTZ, 2010), o lúdico e o significativo (MOREIRA, 2003), o teatro como procedimento metodológico em favor da educação (JAPIASSU, 1998) e a criatividade na formação de professores (OSTROWER, 1977).

O COMEÇO DE TUDO: O MEDO DO DESCONHECIDO E A SUPERAÇÃO DO PRIMEIRO OBSTÁCULO

Quando fomos provocados a criar uma peça teatral de um assunto específico da Química foi um desafio imensurável, tanto em dimensão individual, como licenciando-professor em formação inicial, quanto coletiva, como grupo-turma. Não esperávamos uma proposta tão complexa logo no 1º semestre do curso. Grande parte da turma, com exceção de três colegas, nunca havia tido contato com a dramaturgia.

Com o passar dos dias, a proposição parou de ser vista como um problema e passou a ser considerada como um desafio. Logo começaram a surgir as ideias. No começo, tínhamos o receio de fazer uma peça sem graça, cheia de conteúdo e monótona. Ainda estávamos presos a cumprir apenas deveres e não abrir espaço para a inovação. Pensávamos que, por ser um teatro referente à Química, não teria como ser engraçado. O modelo de aula tradicional não permitia a compreensão das amplas possibilidades do teatro no ambiente escolar.

Começamos, então, a nos permitir uma visão lúdica do conteúdo. Logo surgiram super-heróis, plantas falantes e também pessoas mortas que voltaram à vida. A imaginação, por fim, tomou conta da proposta. Segundo relato de um de nossos colegas:

Com os scripts, figurinos e fantasias prontas, surgiu outro desafio: como encarar o público, professores e colegas, e encenar as peças com essas roupas e com essa história? Nunca havíamos estado em frente a situações como essa. Já era difícil apresentar trabalhos frente à turma com roupas normais, então seria muito pior apresentar com essas fantasias um pouco quanto tanto extravagante! Mas no final de tudo, da apresentação, do estudo, da busca pelo conteúdo, do encaixar da matéria com o lúdico, aprendemos muito. A valorização dos professores orientadores pelo nosso trabalho foi tão prazerosa e empolgante que vimos que o nosso esforço, dedicação e persistência valeu muito a pena (Licenciando 18).

Então, percebe-se que a criação e apresentação do teatro não era o problema, mas sim o método de ensino tradicional do qual tínhamos a nossa formação básica, pois no fim percebemos que era só dar espaço para a criatividade que as dificuldades se abrandariam.

7 Vale destacar que, neste evento, a apresentação da peça teatral foi realizada pelos alunos: Adriela Betti de Oliveira, Bruna Martins de Lima, Gabriele de Lima Beck Frey, Gustavo Pedroso de Moraes, Mirian Hoffmann, Tiago Ost Fracari e Petrônio Zinn.

8 Por motivos de preservação de imagem, os participantes da pesquisa aqui citados foram nomeados de Licenciando 1, Licenciando 2, Licenciando 3 e Licenciando 4.



TEATRO E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES: VISÃO DOS LICENCIANDOS

No 1º semestre de 2015, a proposta da PPI era de analisar a contribuição do teatro para a formação inicial de professores. O instrumento de coleta de dados foi um questionário de dimensão qualitativa. Responderam às questões tanto licenciandos que atuaram na peça, quanto os que dela foram espectadores.

Do universo de 18 participantes, as respostas foram analisadas, resultando em duas categorias de análise. No grupo de licenciandos-atores (colegas da Turma 4) a questão comum foi a contribuição do teatro na sua formação e, nos indicativos dos licenciandos-espectadores, foi o reconhecimento do teatro como procedimento metodológico para o processo de ensino e aprendizagem quando se tornassem professores.

Questionados sobre a contribuição da dramaturgia na formação dos professores, os licenciandos destacam, em geral, que o teatro contribui, pois ajuda a trabalhar com situações de improviso e auxilia na comunicação. Além disso, indicam que o teatro pode ser usado como um instrumento criativo e eficaz no processo de ensino e aprendizagem do aluno. Tais indicativos dos licenciandos nos permitem reconhecer que esse procedimento metodológico dispõe de recursos diferentes de uma aula tradicional, ele prende a atenção do aluno, possibilitando, também, a (re)construção de conceitos para além do conteúdo das peças teatrais.

Encontramos em Ostrower a compreensão da utilização do teatro como instrumento criativo no contexto da educação:

Ao indivíduo criativo torna-se possível dar forma aos fenômenos, porque ele parte de uma coerência interior que absorve os múltiplos aspectos da realidade externa e interna, os contém e os “compreende” coerentemente, e os ordena em novas realidades significativas para o indivíduo. Como ser coerente, ele estará mais aberto ao novo e mais seguro dentro de si. Sua flexibilidade de questionamento, ou melhor, a ausência de rigidez defensiva ante o mundo, permite-lhe configurar espontaneamente tudo o que toca. (OSTROWER, 1977, p. 132).

A ideia de dar forma aos fenômenos, reordenando-os, em nova realidade, pode ser identificada no relato do *Licenciando 1*, que participou do processo de elaboração das atividades teatrais. Para ele, o teatro na formação de futuros professores “contribui de forma positiva para o desenvolvimento das diversas maneiras que se pode utilizar para um ensino de Química mais espontâneo, com liberdade de expressão, criatividade e dinâmica”. Este *ensino de Química mais espontâneo* visualizado por este licenciando, vai ao encontro do “estar aberto ao novo e mais seguro dentro de si”, flexível ao questionamento, conforme defendido pelo autor supracitado.

O *Licenciando 3*, que somente assistiu às peças, afirma que usaria o teatro como ferramenta no processo de ensino no contexto escolar, “[...] pois o aluno aprende os conteúdos de forma lúdica e diferenciada, com uma metodologia diferente, não somente como o ensino de forma tradicional”, e o *Licenciando 4* enfatiza que o teatro “apresenta novas visões, de uma maneira mais divertida, fazendo com que o aluno perca o medo da Química [ou conteúdo]”. Nesta perspectiva, pode-se dar vida a um ensino que apresente “realidades significativas para o indivíduo” (OSTROWER, 1977).

Em sua análise da dramaturgia no contexto educativo, as autoras Oliveira e Stoltz (2010) baseiam-se na obra “A formação social da mente”, de Vygotsky e afirmam que:

[...] pela interação social, a criança tem acesso aos modos de pensar e agir correntes em seu meio. A cultura compartilha as formas de raciocínio, as diferentes linguagens (como a língua, a música, a matemática), tradições, costumes, emoções e muito mais. A utilização de instrumentos é uma característica essencialmente humana que possibilita maior domínio do meio e o desenvolvimento de habilidades específicas para utilizá-lo (OLIVEIRA; STOLTZ, 2010, p. 79).

Dessa forma, a criança em sala de aula aprende *de uma maneira mais divertida*, saindo da rotina escolar de uma aula tradicional, e aprendendo através da interação social, trocando ideias e conceitos com os colegas e com o professor.



OS LICENCIANDOS E O TEATRO: A VISÃO DOS FORMADORES

Acerca das peças teatrais e do teatro como contribuição na formação de futuros professores, o *Formador 1*⁹ fala que gostou das peças teatrais:

[...] em especial, pelas dimensões da interação social na atividade teatral: interação entre atores e escritores (deslocamento do aluno licenciando que escreveu um script e depois atuou artisticamente desenvolvendo-o teatralmente), interação entre atores e expectadores (alunos licenciandos, futuros professores em formação inicial e alunos da Educação Básica), interação entre os atores (licenciandos planejando, desenvolvendo e pensando, analisando a peça teatral).

Oliveira e Stoltz (2010) contribuem nesta análise salientando que quando há interação entre os indivíduos

há uma espécie de diálogo entre ator e plateia, por meio do qual o ator aprende a conduzir os gestos, as palavras, o olhar. A reação da plateia, para onde ela olha, se boceja ou dorme, se ri nas horas “certas” ou “erradas”, configura para quem está no palco uma resposta às suas ideias e conceitos sobre o ser humano, sobre seu caráter, fragilidades, sua força. Diferentemente da televisão, na qual a distância entre o ator e a plateia é maior e este não pode, imediatamente, perceber, sentir, ver, a reação de quem o assiste. No teatro há um aprendizado de uma linguagem própria desta arte, que expressa o sentimento de quem assiste, seja via calor do aplauso ou pela emoção que parece se concretizar e emanar da plateia ao palco, e vice-versa (p. 87).

Destacando a possibilidade deste tipo de interação, o *Formador 1* corrobora que “o teatro contribui na formação de futuros professores por proporcionar o (re)conhecimento de um universo peculiar no qual se pode fazer uso da palavra, bem como integralizar questões que vem das dimensões tanto cognitivas quanto da afetividade”.

Na concepção da dramaturgia como ferramenta de ensino o *Formador 2* coloca que “é muito mais fácil lembrarmos de algo que foi muito engraçado ou de algo que foi muito triste! Algo que foi muito comum ou que não envolveu emoção é muito fácil de esquecermos” então ele completa falando que “o teatro, como trabalha com as emoções, pode ser utilizado para o estudante melhor assimilar certos conhecimentos, uma vez que, por processos mais ortodoxos, seria mais difícil o estudante discernir este mesmo conhecimento”.

O *Formador 1* ainda discute que “a atualidade normaliza um mundo desigual e complexo, no qual a arte acaba banalizada. Assim, a inserção do teatro no contexto escolar permite/permitiria a vivência de experiências sensoriais, cognitivas e afetivas únicas, estimulantes e ‘motivadoras’ à aprendizagem”. Ainda, “a atividade teatral age/tem potencialidade para agir na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), pensando na concepção vygotskiana”. Sobre a ação do teatro na ZDP, Japiassu (1998), em pesquisa sobre teatro em escolas públicas, afirma que:

As implicações escolares-educacionais e pedagógicas do paradigma histórico-cultural do desenvolvimento humano, nas quais se insere a proposta de ensino do Teatro apresentada com o presente trabalho, assinalam a importância do que se pode fazer com ajuda de outros mais capazes e experientes e o que se faz sozinho, entregue à resolução solitária de problemas, ou ao isolamento cultural em determinado grupo social. A qualidade das interações intersubjetivas, culturalmente mediadas, interferem decisivamente no processo de constituição dos sujeitos (JAPIASSU, 1998, p. 9).

Oliveira e Stoltz (2010) contribuem nesta discussão quando pontuam, com base em conceitos do pensamento vygotskiano, que a experiência pessoal do educando é a base do processo pedagógico e, por isto, “o professor precisa organizar atividades que permitam a experiência direta dos alunos com os objetos do conhecimento e ao mesmo tempo o estimulem a aprender” (2010, p. 87).

Vale destacar também que o *Formador 3* acrescenta que o teatro, na formação do Licenciando, “sem dúvida contribui, uma vez que a forma lúdica de apresentar o conhecimento, faz com que o futuro professor desenvolva a criatividade, para criar estratégias metodológicas que transformem conhecimentos, muitas vezes abstratos e distantes da realidade do estudante, em algo mais concreto e significativo”.

9 Por motivos de preservação de imagem, os Formadores serão nomeados de Formador 1, Formador 2, Formador 3, e Formador 4.



E, neste processo, constitui-se a aprendizagem significativa que, conforme Moreira,

é, obviamente, aprendizagem com significado. [...] a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proposições, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele ou ela é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende. Essa aprendizagem se caracteriza pela interação entre os novos conhecimentos e aqueles especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende, os quais constituem, segundo Ausubel e Novak (1980), o mais importante fator para a transformação dos significados lógicos, potencialmente significativos, dos materiais de aprendizagem em significados psicológicos. O outro fator de extrema relevância para a aprendizagem significativa é a predisposição para aprender, o esforço deliberado, cognitivo e afetivo, para relacionar de maneira não arbitrária e não literal os novos conhecimentos à estrutura cognitiva. (2003, p. 2).

Entende-se então que o teatro auxilia na significação de conceitos, pois o aluno é capaz de conciliar o conteúdo com a sua realidade ou através do imaginário. Sendo assim, o professor não estaria somente ditando o conteúdo, mas sim de forma afetiva, dando espaço para o aluno construir suas próprias ideias.

O *Formador 4*, concordando com os demais formadores, conclui dizendo que a dramaturgia “pode contribuir [na formação], porém não pode ser uma ação isolada de outras discussões conceituais e metodológicas”. Ideia esta que faz pensar sobre a importância de uma prática pedagógica que esteja pautada tanto pela diversidade metodológica e, nesta, o uso de peças teatrais, por exemplo, quanto pelo rigor de conteúdo da Química, ambos embasados teoricamente, para o melhor aproveitamento do conteúdo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS: CONCEPÇÕES ACERCA DO TEATRO E SUAS CONTRIBUIÇÕES

No início das atividades, a turma estava apreensiva, com medo do universo desconhecido chamado da dramaturgia. Mas, com o tempo e decorrer da produção das peças e organização da apresentação, o grupo passou a ter outra visão. De desconhecido e difícil, o teatro passou a ser considerado um obstáculo a ser superado. Nosso trabalho foi reconhecido e elogiado, e assim fomos prestigiados e ficamos lisonjeados com a repercussão da peça.

Logo, vimos a contribuição dessa prática em nossa formação. Alunos com melhor desenvoltura em sala, em apresentações de seminários e trabalhos. Também reconhecemos a arte teatral como um procedimento metodológico a ser explorado após nossa formação. O teatro nos instigou a sermos professores inovadores, com metodologias diferentes, com maneiras diferentes e não tradicionais de desenvolver uma aula. Resumindo: o lúdico sempre estará a favor da arte de ser professor.

Nossos mestres, os professores formadores, nos incentivaram a essa nova maneira de ver o ensino, e nos comprovaram, em suas respostas no questionário que a dramaturgia contribuiu em nossa formação, tanto na nossa maneira de ver o universo educativo e saber significar o conteúdo, quanto na nossa constituição como professores em formação, na criatividade e desenvoltura em aula e mediante as situações de fala em público.

REFERÊNCIAS

- CHAGAS, A. P. A Síntese da Amônia: Alguns Aspectos Históricos. **Química Nova**, vol. 30, n. 1, p. 240- 247, 2007.
- JAPIASSU, R. O. V. Jogos teatrais na escola pública. **Revista da Faculdade de Educação**, São Paulo, v. 24, n. 2, jul. 1998, p.81-97.
- MOREIRA, M. A. **Linguagem e Aprendizagem Significativa**. 2003. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~Moreira/linguagem.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2015.
- OLIVEIRA, M. E. STOLTZ, Tania. Teatro na escola: considerações a partir de Vygotsky. **Educar**, Curitiba, n. 36, 2010, p.77-93.
- OSTROWER, F. **Criatividade e Processo de Criação**. Petrópolis: Vozes, 1977.
- WISNIEWSKI, R. R. A pedagogia da autonomia num curso de Licenciatura em Química. In: ROSMANN; BENVENUTTI; FACENDA. (Org.) **Dimensão(ões) da prática docente nas licenciaturas**: constituição identitária e leitura de Paulo Freire. Passo Fundo: Méritos, 2014, p. 157-173.



ABORDAGEM DA HISTÓRIA DA QUÍMICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA REFLEXÃO NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA

Susete Francieli Ribeiro Machado (IC)¹

Mara Elisângela Jappe Goi (PQ)²

Caroline Wagner (PQ)³

Palavras-chave: História da Química. Ensino de Química. Formação docente.

Área Temática: Formação De Professores - FP

Resumo: Este trabalho tem como objetivo analisar em que medida a História da Química vem sendo abordada na Educação Básica em três escolas do município de Caçapava do Sul/RS. Foram realizadas entrevistas com docentes de Química. As entrevistas foram gravadas e analisadas de acordo com a metodologia de Análise Textual Discursiva. Percebeu-se, na pesquisa, que os docentes abordam a História da Química, muitas vezes, de forma descontextualizada, de modo a deixar de lado importantes reflexões sobre esta temática. Desta forma, mostra-se como provável a necessidade de se motivar a formação de docentes com experiência nesta área, considerando que tal preceito está presente nos parâmetros nacionais do Ensino de Química e, no entanto, não tem sido dada a devida relevância na formação inicial. Ressalta-se, também, a importância de se propiciar estímulos que busquem uma formação docente, com um viés acadêmico, que valorize a formação de um professor reflexivo em sua prática profissional.

INTRODUÇÃO

A Química é uma Ciência que estuda os elementos representantes da matéria e suas diferentes transformações. A compreensão dessa Ciência, relacionada com o seu desenvolvimento histórico-científico, permeia o campo das ideias em que se interligam diferentes contextos (sociais, políticos, culturais, religiosos, filosóficos e tecnológicos) que favoreceram ou não à construção de conhecimentos científicos. Neste sentido, há algumas décadas vem se discutindo a importância da abordagem da História da Ciência no ensino de Química. Exemplo disso são os trabalhos de Matthews (1995); Martins (2007); Martorano e Marcondes (2012); Oki e Moradilho (2008), onde são expressos os pontos positivos e negativos de sua inserção no ensino.

A crescente crise do ensino contemporâneo de Ciências, visualizada não só pela evasão de alunos e de professores das salas de aula, como também pelos dados alarmantes sobre o analfabetismo científico dos discentes nas interpretações da Ciência (MATTHEWS, 1995) vem valorizando a discussão no que se refere à inserção da História da Ciência no campo educacional. Por esta razão, o estudo da História da Química pode proporcionar, aos discentes, uma visão mais completa e interligada do desenvolvimento contextualizado dessa Ciência, na medida em que deixa de torná-la algo abstrato, para fortalecer um ponto de vista mais crítico e real dos fatos científicos. Neste cenário, encontram-se questões pertinentes às lacunas na formação dos professores, pelo fato de muitos não terem, em suas graduações a oportunidade de relacionar a Química ao seu desenvolvimento histórico. Como discute Scheid (2013), muitas são as dificuldades encontradas pelos professores da Educação Básica em tornar significativa a relação da História da Ciência no ensino.

Desta forma, este trabalho tem por objetivo analisar qualitativamente como é abordada a História da Química pelos professores de três escolas de Ensino Médio no município de Caçapava do Sul-RS.

A HISTÓRIA DA QUÍMICA E A ABORDAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA

As mudanças que refletem na atual historiografia da Ciência trazem as concepções sobre a reflexão epistemológica do quão importante são os estudos de casos históricos da Ciência que permitem a compreensão da complexa relação entre

1 Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA. Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS. susetemachado18@hotmail.com.

2 Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA. Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS.

3 Universidade Federal do Pampa-UNIPAMPA. Av. Pedro Anunciação, 111 - Vila Batista - Caçapava do Sul - RS.



Ciência, Tecnologia e Sociedade (MARTINS, 2007). Tem-se a crítica às concepções defendidas na antiga historiografia que apresentavam uma visão neutra e cumulativa da Ciência (socialmente neutra), bem como, a tendência em apresentar a História da Ciência no ensino de forma descontextualizada e baseada na transmissão de conteúdo.

Matthews (1995) argumenta que existe uma relevante preocupação com o cenário do Ensino de Ciências, em que vem sendo diagnosticada uma significativa falta de reflexão sobre a natureza da mesma. Visto que se evidencia um analfabetismo científico dos alunos e desmotivação dos estudantes em relação ao estudo da Ciência, apesar de estarem cada vez mais conectados com as tecnologias atuais. Defende ainda, que a inserção da História da Ciência no ensino denota um relevante potencial didático, possibilitando um aprendizado com uma compreensão mais sistemática e relevante da natureza da Ciência.

Encontra-se na literatura, pesquisas relacionadas à inserção da História da Química nos contextos de sala de aula (MARTORANO & MARCONDES, 2012). Algumas pesquisas revelam que os docentes valorizam a História da Química por distintos contextos, entretanto, a maioria deles não a aborda em suas aulas. As questões levantadas evidenciaram algumas das principais dificuldades que os professores apontam para não trabalhar com esta proposta. Entre as dificuldades apresenta-se: a falta de material, o não conhecimento do assunto e a carência de conhecimento de fontes bibliográficas que possam subsidiar a própria aprendizagem do professor com relação à abordagem histórica.

Envolvendo discussões acerca desta temática no Ensino Superior, tem-se a pesquisa realizada por Oki e Moradillo (2008), na qual relata um estudo de caso que teve por objetivo explorar as potencialidades de aproximação entre História e Filosofia da Ciência em um curso de Licenciatura em Química. Esta pesquisa buscou investigar as concepções dos graduandos em química sobre questões históricas e epistemológicas desta Ciência, mediante a utilização do ensino de História da Química em uma disciplina do curso. Os autores destacam a importância de interagir com as concepções iniciais que os discentes possuem relacionada à temática abordada, como também refletem que a pesquisa possibilitou, aos alunos iniciantes à docência, o pensar a Química a partir do contexto histórico, de forma a possibilitar o rompimento de algumas visões simplistas dos graduandos sobre a História da Ciência. Isso revela o quanto é importante trabalhar com a História da Ciência na formação inicial.

CONTEXTO E METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa aconteceu no segundo semestre do ano de 2013 em três escolas de Educação Básica do município de Caçapava do Sul/RS, sendo uma das escolas pertencentes à rede privada e as outras duas da rede pública de ensino. Compreendendo as questões éticas de manter o sigilo dos dados pessoais dos docentes pesquisados, os mesmos foram nomeados de forma genérica de acordo com a seguinte descrição: P1, P2, P3, P4 e P5. Desta forma, a Figura 1 traz as informações referentes aos mencionados participantes da pesquisa.

Figura 1 - Relação dos professores envolvidos na pesquisa de acordo com a formação acadêmica, escola e rede de ensino.

Docente	Formação acadêmica	Escola	Rede de Ensino
P1	Química Industrial	Escola I	Pública
P2	Licenciatura plena em Química	Escola I e II	Pública e Privada
P3	Ciências (Licenciatura Curta) e Pedagogia	Escola II	Privada
P4	Ciências (Licenciatura Curta)	Escola III	Pública
P5	Licenciatura Plena em Química	Escola III	Pública

Fonte: da autora.

Com o objetivo de investigar qualitativamente como é abordada a História da Química nos contextos das salas de aula foram realizadas entrevistas semiestruturadas⁴ com os professores das escolas pesquisadas. As entrevistas tiveram o seu áudio gravado, registrando assim, as falas dos docentes. Desta forma, possibilita-se uma maior fidedignidade à coerência dos dados da pesquisa em relação à análise dos resultados. Utilizou-se como método de reflexão das entrevistas a Análise Textual Discursiva – ATD (GALIAZZI & MORAES, 2006) discutindo os significados interpretados destas entrevistas. As questões da entrevista que estão apresentadas na Figura 2 foram desenvolvidas com o intuito de dialogar

4 Para Triviños (1987, p. 146) a entrevista semiestruturada tem como característica questionamentos básicos que são apoiados em teorias e hipóteses que se relacionam ao tema da pesquisa.



com os docentes sobre as suas formações acadêmicas e experiências na docência, de modo a questioná-los sobre a forma como planejam para abordar a História da Química em suas aulas, quais as fontes bibliográficas utilizadas e os aspectos favoráveis e desfavoráveis quanto à aplicabilidade deste tipo de contextualização no Ensino de Química.

Figura 2 - Questões da entrevista criada pela pesquisadora

- 1- Qual a sua graduação? Trabalhou com a História da Química em sua graduação? Chegou a cursar alguma disciplina sobre História da Química?
- 2- Você aborda em suas aulas o contexto histórico da Química? Se sim, como você planeja para inserir essa contextualização em suas aulas? Se não, aponte os motivos para não abordar?
- 3- Considera importante que o aluno aprenda a Química a partir de seu contexto histórico? Justifique.
- 4- Aponte algumas dificuldades e potencialidades em abordar a História da Química em suas aulas.
- 5- Quais as fontes bibliográficas que costuma utilizar para abordar a História da Química em suas aulas?

Fonte: da autora.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Posterior à análise dos significados contidos nas falas dos sujeitos da pesquisa, pode-se categorizar os conceitos que se relacionaram entre si. Deste modo, achou-se coerente criar duas categorias principais, sendo elas: potencialidades em abordar a História da Química e dificuldades em abordar a História da Química.

Quanto a **“Potencialidades em abordar a História da Química”**, a História da Química permite ao aluno compreender o surgimento e o avanço científico, bem como, a reflexão sobre a natureza da Ciência, de maneira a compreender as diferentes filosofias defendidas pela Humanidade. Desta forma, possibilita-se uma compreensão mais crítica e holística dessa Ciência (BRASIL, 2002).

Quando os professores foram questionados se esse tipo de contextualização favorece ao aprendizado dos alunos, os docentes, em sua maioria, responderam que utilizar a História da Química nas aulas, propicia aos alunos uma compreensão significativa sobre a origem da Química como Ciência. Grande parcela dos pesquisados, responderam que entendem ser importante para o aluno o conhecimento histórico da Química.

As respostas dos professores condizem com outras pesquisas (SCHEID, 2013; MARTORANO & MARCONDES, 2012) visto que, os pesquisados entendem que a História da Química tem importância no processo de ensino e aprendizagem. Martins (2007) argumenta que a inserção da História e a filosofia da Ciência são umas das necessidades formativas do professor de maneira em que se evita a valorização de visões deturpadas sobre o fazer científico. Ao passo que permite uma compreensão mais relevante dos diversos aspectos envolvendo o processo de ensino e aprendizagem da Ciência, proporcionando intervenções mais qualificadas em sala de aula. Pereira e Martins (2000) reforçam que a História inserida no Ensino de Química valoriza a formação docente e provoca um desenvolvimento de currículos de melhor qualidade no ensino. Assim, colaborando com o aprofundamento do conhecimento da disciplina e também na formação de uma concepção mais adequada da natureza da Ciência.

Quanto às **“Dificuldades em abordar a História da Química”** de acordo com os dados analisados, pode-se observar que os docentes têm dificuldades para abordar a História da Química. Uma das razões para tanto, pode estar relacionada com a formação acadêmica dos mesmos, visto que, grande parcela dos pesquisados não teve contato com disciplinas específicas sobre a História da Química em sua graduação. Os docentes argumentam que nas licenciaturas cursadas não foi dado ênfase à História da Química. Destaca-se que apenas um dos pesquisados cursou disciplinas na sua formação inicial envolvendo os aspectos históricos e epistemológicos da Ciência.

Martins (2007) discute que existe uma limitação em abordar a História da Química no ensino por parte dos docentes. Ressalta, ainda, que os docentes têm a tendência de apresentar o conteúdo envolvendo a História da Ciência de forma descontextualizada e, geralmente, como um assunto introdutório do conteúdo didático. O problema em utilizar a História apenas como conteúdo introdutório destaca a dificuldade em inserir esse tipo de contextualização como parte



integrante do conteúdo de uma aula (MARTINS, 2007) e, deste modo, evidencia-se a falta de compreensão da História desta Ciência.

Os docentes argumentaram que os alunos consideram densas e monótonas as partes do conteúdo que envolve a História da Ciência, pois alegam que é muito “teórico”. Entretanto, cabe a discussão, de como se pode abordar a História da Química de forma reflexiva e contextualizada no ensino. Observou-se que os pesquisados exploram de forma superficial o contexto histórico de sua disciplina, sendo que quando questionados se abordam ou não, percebe-se em suas falas pouco argumento teórico relacionado ao assunto. Assim, os professores argumentam que utilizam a História da Química apenas como introdução no conteúdo didático.

Segundo Martorano e Marcondes (2012) para que a utilização da História da Química no Ensino Médio seja relevante, deve-se compreender que a contextualização histórica é algo bem mais abrangente do que o simples estudo de datas e nomes que marcaram o passado desta Ciência. É imprescindível que os docentes compreendam os conhecimentos históricos e epistemológicos sobre os diferentes modelos da Ciência que a humanidade produziu, bem como, as relações de suas diferentes épocas na sociedade. Visto que a compreensão destas diferentes filosofias que nortearam a História da Química permite um real entendimento e uma reflexão significativa desta Ciência na atualidade.

Nesse sentido, a carência na formação acadêmica surgiu como uma das causas que justificam a dificuldade dos professores em abordarem a História da Química em suas aulas. Felizmente, muitos pesquisadores nesta área do ensino vêm discutindo esta problemática (MARTINS, 2007; MARTORANO & MARCONDES, 2012; OKI & MORADILHO, 2008; MATTHEWS, 1995) visto que, atualmente, no país poucos cursos de licenciaturas oferecem e se preocupam com a História da Ciência na composição de seu currículo.

Cabe salientar que os cursos de Licenciatura de Química no país são razoavelmente novos (MORTIMER, 1988), visto que os primeiros graduandos formados desta área remetem a década de setenta, e estas licenciaturas, inicialmente, eram consideradas apêndices de cursos bacharelados. Denotando, assim, forte influência da pedagogia tecnicista que direcionava o sistema educacional no país neste período, sendo integrante dos princípios básicos formadores destas licenciaturas.

De acordo com Martorano e Marcondes (2012) os docentes da Educação Básica têm carências quanto à falta de reflexões e discussões referentes às diretrizes oficiais do Ensino de Ciências. Nesse sentido, salienta-se que é imprescindível, o professor estar ciente das recomendações destes documentos e que ocorram discussões entre os mesmos. Visto que, se existem carências na formação continuada dos docentes por parte do sistema educacional dificulta-se, de certa forma, a qualidade do atual ensino.

Os dados desta pesquisa se relacionam com o fato de que a inserção da História da Ciência no ensino é um tema considerado recente na área acadêmica. Como destaca, Matthews (1995), em seu artigo sobre a utilização da História e Filosofia da Ciência no Ensino. Este assunto começou a ser discutido em contextos internacionais no início do século XX, de forma a ser pensado, relevantemente, a sua inserção nos currículos de Ensino de Ciências. Além do mais, como discute Alfonso-Goldfarb (1994) “(...) diferentemente do que pensa o senso comum, não basta juntar História e Ciência para que o resultado final seja provavelmente História da Ciência” (ALFONSO-GOLDFARB, 1994, p. 8). Inserir a no ensino requer conhecimento científico e pedagógico adequado para adaptá-la sem deturpar a essência da mesma em virtude de uma metodologia didática.

Os docentes argumentam outro motivo para o não aprofundamento da História da Química em suas aulas. Este argumento está relacionado à dificuldade em encontrar um conteúdo abrangente sobre História da Ciência nos livros didáticos, ainda mais considerando o fato que os docentes utilizam o livro didático como principal meio de estudo para planejamento de suas aulas. Assim, os pesquisados ressaltam que o 1º Ano do Ensino Médio contempla um aporte maior sobre a História da Química, visto que o conteúdo curricular deste ano aborda a Alquimia, modelos atômicos, a Tabela Periódica e etc. Assim, trabalha-se mais a contextualização.

No 2º Ano do Ensino Médio, os docentes alegam que os materiais dos livros didáticos e internet sobre a História da Química tornam-se escassos, dando-se maior ênfase para cálculos de Físico-química no desenvolvimento das aulas. No 3º Ano, a maioria dos professores trabalha apenas a parte introdutória da Química Orgânica, de modo a explicar o porquê das diferentes concepções da Química Orgânica no decorrer da História e, assim, pouco se exploram os temas nessa perspectiva de contextualização.



Os docentes apontam, ainda que, é difícil abordar a História da Química de forma abrangente, visto que a carga horária da disciplina deste componente curricular nestas escolas é muito reduzida, sendo de duas horas semanais. Enfatizam ainda que a grade curricular destinada aos respectivos anos letivos é muito extensa. Segundo os docentes, necessita-se, ao planejar as aulas, resumir os temas centrais para conseguir ser trabalhado o conteúdo programático nas turmas de Ensino Médio.

Os significados observados na análise das entrevistas evidenciaram questões como a carência na formação docente dos pesquisados, a utilização, muitas vezes, pelos docentes do conteúdo de História da Química apenas como introdução ao tema didático. Observou-se que, a maioria dos pesquisados responderam que os livros didáticos não abordam de forma aprofundada a temática da História da Química. Além do mais, a curta carga horária semanal das aulas de Química e sua extensa grade curricular dificultam o aprofundamento pelos docentes sobre esta temática. Destaca-se, ainda que, os pesquisados expressaram na entrevista benefícios e relevâncias em se abordar a História da Química no ensino, entretanto, como os mesmos não possuem conhecimento teórico sobre este tema, utilizam a História da Química de maneira superficial e descontextualizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que os docentes inserem a História da Química de forma superficial, geralmente, como meio de introdução aos temas em aula. Possivelmente, pelo fato de muitos não terem tido em sua formação inicial o contato com disciplinas que trabalhem nesta perspectiva. Outro fator que contribui para que os professores não trabalhem a História da Química está no fato de que, nas últimas décadas, a carga horária desta disciplina sofreu significativa redução devido à influência tecnicista no ensino (SANTOS & MORTIMER, 2002). Compreende-se, desta forma, as dificuldades ressaltadas pelos docentes em abordar a História da Química no que diz respeito à necessidade de resumir os temas para adaptá-los a atual carga horária da disciplina. Entretanto, os docentes argumentam ser importante abordar a História da Química para o processo de ensino e aprendizado.

O que advoga-se aqui é a inclusão de considerações históricas e epistemológicas nos programas e currículos de formação de professores de Química, não apenas como mais uma disciplina a ser cursada, como conteúdo e metodologia das disciplinas correntes do currículo. Os conteúdos trabalhados estão repletos de exemplares históricos e podem ser trabalhados nesta perspectiva. Como argumentam Pereira e Martins (2000) entende-se ser necessário aos cursos de licenciatura em Ciências, que o futuro docente tenha, em sua bagagem acadêmica, o enfoque de conteúdos sobre História e Filosofia da Ciência. O estudo com este enfoque pode valorizar uma formação docente de melhor qualidade no que tange à didática da mesma, trazendo a compreensão dos conceitos científicos relacionados à natureza do seu desenvolvimento, bem como, as transformações desta Ciência no decorrer do tempo.

REFERÊNCIAS

ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é História da Ciência** (São Paulo: Brasiliense) 1994.

BRASIL. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

FERNANDES, M. A. M. & PORTO, P. A. Investigando a presença da história da ciência em livros didáticos de Química Geral para o ensino superior, *Química Nova*, 35, 420 – 429, 2012.

GALIAZZI, M. C. & MORAES, R. Análise Textual Discursiva: Processo Reconstrutivo de Múltiplas Faces. *Ciência & Educação*, vol. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MARTINS, R. A. História e filosofia da ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho, *Cad. Bras. Ens. Fís.*, v. 24, n. 1: p. 112-131, abr. 2007.

MARTORANO, S. A. A. & MARCONDES, M. E .R. Investigando as ideias e dificuldades dos professores de química do ensino médio na abordagem da história da química, *História da Ciência e Ensino: construindo interfaces*, vol. 6, pp. 16-31, 2012.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: A tendência atual de reaproximação. *Caderno Catarinense de Ensino de Física*, Santa Catarina, vol. 12, n. 3, p. 164-214, dez, 1995.



MORTIMER, E. F. A evolução dos livros didáticos de Química destinados ao Ensino Secundário. *Em Aberto*, ano 7, n. 40, p. 25-41, 1988.

OKI, M. C. M. & MORADILHO, E. F. O ensino de História da Química: contribuindo para a compreensão da natureza da ciência. *Ciência e Educação*, Bauru, vol. 14, n. 1, pp. 67-88, 2008.

PEREIRA, G. J. S. & MARTINS, A. F. P. *História e Filosofia da Ciência nos Currículos dos Cursos de Licenciatura em Física e Química da UFRN; VII ENPEC, 2000.*

SANTOS, W. L. P. & MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, vol. 02, n. 2 – Dezembro, 2002

SCHEID, N. M. J. História da ciência no cinema: subsídios para aplicação no ensino. *Revista da SBEnBI*, 2013.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.



REVISÃO DE LITERATURA SOBRE JOGOS E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Vanessa Fagundes Siqueira (IC)¹

Isabel Teixeira (IC)²

Stephanie Trindade (IC)³

Cassius Mirapalmete (IC)⁴

Daiana Santos (IC)⁵

Mara E. Jappe Goi (PQ)⁶

Ricardo Ellensohn (PQ)⁷

Palavras-Chave: Jogos Didáticos. Formação de professores. Revisão Literária.

Área Temática: Formação de Professores (FP)

Resumo: Neste trabalho apresentamos uma revisão de literatura sobre às temáticas: jogos e formação de professores da área de ciências da natureza. A revisão foi realizada em eventos da área, na qual foram encontrados 429 artigos publicados no período compreendido entre 2004 a 2014. A análise qualitativa dos trabalhos revelou que 7 artigos tratam de jogos didáticos na formação de professores, possibilitando levantar aspectos dos trabalhos realizados. Entre esses aspectos podemos ressaltar a relevância do professor elaborar o seu próprio material didático.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi elaborado por integrantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Sub Projeto Química, da Universidade Federal do Pampa, Campus Caçapava do Sul/RS, junto com apoio de coordenadores e supervisores.

A seguir apresentamos a revisão de literatura realizada em quatro eventos da área de Ciências, sendo estes: ENEQ (Encontro Nacional de Ensino em Química), ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), EDEQ (Encontro de debates sobre o Ensino de Química) e ENDIPE (Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino).

Esta revisão tem como objetivo analisar os trabalhos que abordam os temas jogos didáticos e formação de professores e identificar algumas características recorrentes nas formações realizadas, assim como, levantar os principais referenciais abordados nos artigos analisados, os níveis de ensino de aplicação dos jogos, as características dos trabalhos (teórico ou relato de experiências) e a autoria na produção dos jogos.

METODOLOGIA

A pesquisa foi elaborada através de uma revisão de literatura aos anais dos eventos da área de ciências, sendo eles: ENEQ, ENPEC, EDEQ e ENDIPE. Para o levantamento de dados desta pesquisa foram analisados os artigos publicados nos eventos no período compreendido entre 2004-2014. A busca foi realizada por palavras-chave, títulos dos artigos, leitura dos resumos e, em alguns casos, envolveu a leitura completa do documento. Nessa primeira busca foram utilizadas palavras-chave, tendo 09 variações para jogos e 11 variações para formação de professores. Após a busca por

1 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS. vanessaf21siqueira@gmail.com.

2 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS.

3 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS.

4 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS.

5 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS.

6 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS.

7 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Caçapava do Sul/RS.



diversidade de expressões para jogos e formação de professores os artigos selecionados foram novamente submetidos à análise por meio da articulação dessas palavras-chave. O processo de cruzamentos desses termos objetivou o refinamento da busca e resultou em 7 artigos referentes a jogos na formação de professores.

Neste contexto a expressão formação apresenta um total de 327 artigos e suas variações: formação de professores de Química (N=8), formação de professores (N=39), formação docente (N=30), formação continuada (N=37), formação inicial (N=118), capacitação (N=2), prática docente (N=16), processo formativo (N=7), formação integrada (N=2), formação acadêmica (N=1), formação colaborativa (N=1).

Não foi identificada a mesma diversidade quanto ao uso do termo jogos, pois foram encontrados um total de 95 artigos em que foram identificados os seguintes termos: lúdico (N=35), ludicidade (N=9), jogos didáticos (N=33), jogos educativos (N=3), recursos didáticos (N=6), jogos em ensino (N=7), atividade lúdica (N=13) e material lúdico (N=9).

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

No Quadro 1 temos uma visão geral dos eventos que compõem a pesquisa e o total de artigos encontrados.

Quadro 1 - Eventos pesquisados e totais de artigos encontrados (2004 – 2014)

Identificação do evento	Evento	Total de artigos
ENEQ	Encontro Nacional de Ensino de Química	259
EDEQ	Encontros de Debates sobre o Ensino de Química	141
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	21
ENDIPE	Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino	8
	Total de Artigos	429

Fonte: dos autores.

O Quadro 2 apresenta o número de artigos encontrados para as expressões referentes a jogos e formação de professores.

Quadro 2 – Artigos encontrados por expressão em cada evento.

Expressão	ENEQ	EDEQ	ENPEC	ENDIPE
Formação de professores	205	97	19	6
Jogos didáticos	48	43	2	2
Jogos didáticos e formação de professores	6	1	0	0

Fonte: dos autores.

Os artigos relacionados com o tema formação de professores possuem uma frequência de publicações muito maior do que artigos que abordam jogos didáticos, visto que a área tem investigado diferentes abordagens e metodologias na formação de professores na área de Ciências da Natureza. Deste modo, possui uma extensa variedade de campos e metodologias abordadas no desenvolvimento dos artigos, assim como relatos de experiências de acadêmicos e professores, inclusive participantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), propostas de uma formação integradora e influência de tecnologias na formação de professores.

Artigos que abordam o tema Jogos Didáticos apresentam uma pluralidade para debater o assunto. Sendo a respectiva pluralidade justificada por Zagury (2006), a qual nos mostra que professores devem variar suas metodologias com intuito de propiciar maior oportunidade de aprendizagem, sabendo que cada pessoa tem uma forma que lhe é mais propícia para compreender e apreender conceitos. Como justificativa para a variedade de métodos em relação à aplicação de jogos, devemos considerar a variação metodológica que docentes devem ter. Além da influência de grandes referenciais incentivando o uso destes, como Antunes (1998) e Kishimoto (1994), os quais respectivamente defendem as ideias de diferença entre jogos e brinquedos, na qual jogos visam o crescimento e a aprendizagem, e a especificidade de brinquedo educativo, sendo esta unir o brincar com o educador.



Observa-se que foram encontrados 7 artigos, a partir da amostra inicial (NT=429), nos quais abrangem a intersecção dos temas jogos didáticos e formação de professores. Esses artigos (Quadro 3) foram analisados quanto aos referenciais teóricos adotados, a formação realizada, a natureza do trabalho (teórico ou relato de experiências), o nível de ensino aplicado, as características do jogo e a sua autoria na produção do material didático.

Quadro 3 - Jogos didáticos e formação de professores

A	DAHER, Cynthia, Torres; MAASS, Shirlene; BORGES, Thyara Demarta. Perfil químico e a formação inicial de docentes de química. XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ) Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 agosto 2014.
B	MENDES, Herllen Walleson Ramalho; SILVA, Janaina Ribeiro; PARENTE, Hanna Roberta Saraiva; GOMES, Caïque de Lima; LIMA, João Pedro; SANTOS, Sandra Maria de Oliveira; MACHADO, Patricia Fernandes Lootens; RAZUCK, Renata Cardoso de Sá Ribeiro. O Pibid e a construção de jogos educativos de ciências por alunos do ensino médio: relatos e reflexões sobre o processo. XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ) Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 agosto 2014.
C	LIMA, Eliane Cristina Couto; ALTARUGIO, Maisa Helena. Uma proposta para análise de atividades lúdicas no ensino de Ciências a partir das concepções teóricas sobre “ludicidade”. XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ) , Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 agosto 2014.
D	NEVES, Mônica Araujo; ARAUJO, Karla Caroline Muniz; SEREJO, Maria Teresa Tavares; ROJAS, Mariano Oscar Ibañez; OLIVEIRA, Marcelo Moizinho. Influência dos jogos como atividades lúdicas no curso de formação de professores em química do IFMA. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) , Brasília, DF, Brasil, 21 a 24 julho 2010.
E	ALVEZ, Karla dos Santos Guterres; FRAZÃO, Ana Teixeira. O lúdico no ensino de química através de oficinas e práticas interdisciplinares. 32º EDEQ - Encontro de Debates Sobre o Ensino de Química - (URFGS) , Porto Alegre, RS, Brasil, 18 e 19 outubro 2012.
F	ESCREMIN, João V.; REIS, Márcio J “Aplicação de jogos como uma possível ferramenta para a formação do professor reflexivo”. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação a Química da Bahia (X EDUQUI) , Salvador, BA Brasil, 17 a 20 julho 2012.
G	BRITO, Lya Christina da Costa; BORGES, Ana Paula Aparecida; BORGES, Camila de oliveira; SANTOS, Dayana Graciele; MARCIANO, Eloah da Paixão; SOUZA, Crhistine Fonseca; OLIVEIRA, Helena Batista; NUNES, Simara Maria Tavares. Elaboração, Aplicação e avaliação de um minicurso sobre o uso de jogos no ensino de Química na UFG/CAC. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ) , Brasília, DF, Brasil, 21 a 24 julho 2010.

Fonte: dos autores.

A análise dos artigos revelou que apenas um deles (C) é de natureza teórica, o qual tem como objetivo levantar concepções sobre ludicidade em referências teóricas que abordam o tema, e os demais são relatos de experiência. O referente artigo de natureza teórica (C) trata-se de uma proposta desenvolvida em trabalho de mestrado, buscando compreender os conhecimentos possíveis adquiridos pelos licenciandos, em atividades lúdicas. Ainda abordando referenciais como Brougère (1998), Huizinga (2010), Kishimoto (1994), Koudela (2011), Messeder Neto (2012), Negrine (2001), Piaget (2009), Soares (2004), Vygotski (1994), os quais tratam de categorias relacionadas a concepções de ludicidade. Partindo dos referências abordados, construiu-se um instrumento para a análise de atividades lúdicas na educação. O artigo reconhece o lúdico como estratégia pedagógica e investiga sua potencialidade na formação inicial de professores da área de Ciências da Natureza.

Sucessivamente, o restante dos trabalhos analisados abordam experiências relacionadas a jogos na formação inicial de professores, em que os futuros docentes elaboram os jogos. No artigo B, por sua vez, os jogos são aplicados na Educação Básica (3º Ano do Ensino Médio), a partir de um projeto e auxiliados pelos bolsistas do PIBID.

Os artigos pesquisados apresentam diversidade de abordagens teóricas. O artigo A destaca aspectos históricos e culturais no qual se baseia em Kishimoto (1994). O artigo B analisa as abordagens diversificadas de jogos e suas características psicopedagógicas defendendo tais ideias com teóricos como Piaget (2007) e Cavalcanti (2012). O artigo



E enfoca o jogo e o brincar no ambiente escolar, como forma de estimular a aprendizagem fundamentada em Piaget (2009). Os artigos D e F enfatizam a falta de metodologias diversificadas nos cursos de formação de professores e a influência dos jogos nesta formação, sendo seus principais teóricos abordados respectivamente Zagury (2006) e Maldaner (2004).

Quanto às principais características, destaca-se que todos os jogos desenvolvidos foram baseados em atividades comerciais e organizados com o objetivo de facilitar o processo de ensino e aprendizagem, como no trabalho A, no qual foi desenvolvido um jogo de tabuleiro, inspirado em um jogo já existente, que envolve conhecimentos e curiosidades de Química. No artigo D, o jogo foi baseado em versões de um outro muito conhecido com cartas, que objetiva explicar conceitos da área.

Em relação aos níveis de ensino aplicados, no trabalho A, o jogo foi idealizado e confeccionado por duas graduandas e aplicado entre os discentes na própria licenciatura e na Educação Básica. Nos trabalhos D, E e G os jogos também foram desenvolvidos por licenciandos, mas sua aplicação restringiu-se apenas ao Ensino Superior. Já no trabalho F, os jogos foram elaborados por discentes de licenciatura em Química e sua aplicação foi na Educação Básica (3º Ano), com o objetivo de analisar o jogo como uma estratégia para a formação inicial de professores, o que possibilitou aos licenciandos repensar e refazer seus projetos.

Os dados obtidos a partir da análise dos artigos sinalizam que os professores desenvolvem competências no que se refere à produção de seu próprio material didático. Percebemos que o professor quando inserido no processo de formação consegue ter maior autonomia de sua prática pedagógica e, em consequência disso, refletir sobre sua própria prática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão proporcionou discussões sobre bases teóricas sobre a formação de professores e metodologia de jogos lúdicos, tendo como objetivo, analisar os trabalhos que abordam essas temáticas e identificar algumas características recorrentes nas formações realizadas, tais como, levantar os principais referências abordados, os níveis de ensino de aplicação dos jogos, as características dos trabalhos (teóricos ou relatos de experiências) e a autoria na produção.

Através do cruzamento das palavras-chave observamos, que há pouca produção de trabalhos envolvendo jogos na formação de professores. A partir do trabalho de revisão literária, compreendido entre os anos de 2004 e 2014, constatamos um maior número de artigos relacionados com a formação de professores em comparação com o número de publicações referentes a jogos didáticos, essa conjuntura evidencia uma maior atenção com o primeiro tema.

Concluimos que a utilização de jogos didáticos na formação de professores é uma metodologia que pode melhorar o ensino de Química e de Ciências. Elaborar modelos de jogos lúdicos na formação de professores ressalta a importância do professor formar-se continuamente a partir da autoria de seu próprio material didático.

REFERÊNCIAS

ALVEZ, Karla dos Santos Guterres; FRAZÃO, Ana Teixeira. O lúdico no ensino de química através de oficinas e práticas interdisciplinares. **32º EDEQ - Encontro de Debates Sobre o Ensino de Química - (URFGS)**, Poroto Alegre, RS, Brasil, 18 e 19 outubro 2012.

ANTUNES, Celso. **Jogos para estimulação das Múltiplas Inteligências**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BRITO, Lya Christina da Costa; BORGES, Ana Paula Aparecida; BORGES, Camila de oliveira; SANTOS, Dayana Graciele; MARCIANO, Eloah da Paixão; SOUZA, Crhstiane Fonseca; OLIVEIRA, Helena Batista; NUNES, Simara Maria Tavares. **Elaboração, Aplicação e avaliação de um minicurso sobre o uso de jogos no ensino de Química na UFG/CAC. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, Brasília, DF, Brasil, 21 a 24 julho 2010.

BROUGERE, G. **Jogo e Educação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

CAVALCANTE, E.L.D. **O lúdico e a avaliação da aprendizagem: Possibilidades para o ensino e a aprendizagem de química**. 2011. 172f. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.



DAHER, Cynthia, Torres; MAASS, Shirlene; BORGES, Thyara Demarta. Perfil químico e a formação inicial de docentes e química. **XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)** Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 agosto 2014.

ESCREMIN, João V.; REIS, Márcio J. Aplicação de jogos como uma possível ferramenta para a formação do professor reflexivo. **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUI)**, Salvador, BA, Brasil, 17 a 20 julho 2012.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 6edição. São Paulo: Perspectiva, 2010.

KISHIMOTO, T. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1994.

KOUDELA, I. **Jogos teatrais**. 5ª ed. São Paula: Perspectiva, 2011. 155 p.

LIMA, E. C. C.; ALTARUGIO, M. H. **Breve análise envolvendo o lúdico na Educação Química da Revista Química Nova na Escola**. VII Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química. Anais do VII EPPEQ, Universidade Federal do ABC - Santo André, 2013.

LIMA, Eliane Cristina Couto; ALTARUGIO, Maisa Helena. Uma proposta para análise de atividades lúdicas no ensino de ciências a partir das concepções teóricas sobre *ludicidade*. **XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)**, Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 agosto 2014.

MALDANER, Otavio Aloísio. **Ciências Naturais na Escola: Aprendizagem e Desenvolvimento**. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12., 2004, Curitiba-PR. Anais, Volume 3, p. 133-146.

MENDES, Herllen Walleson Ramalho; SILVA, Janaina Ribeiro; PARENTE, Hanna Roberta Saraiva; GOMES, Caique de Lima; LIMA, João Pedro; SANTOS, Sandra Maria de Oliveira; MACHADO, Patricia Fernandes Lootens; RAZUCK, Renata Cardoso de Sá Ribeiro. O Pibid e a construção de jogos educativos de ciências por alunos do ensino médio: relatos e reflexões sobre o processo. **XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)** Ouro Preto, MG, Brasil, 19 a 22 agosto 2014.

MESSEDER NETO, H. S. **Abordagem contextual lúdica e o ensino e a aprendizagem do conceito de equilíbrio químico: o que há atrás dessa cortina**. 2012. 136f.. Dissertação (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências) – Universidade Federal da Bahia, Instituto de Química, Universidade Estadual de feira de Santana, Salvador, 2012.

NEGRINE, A. **Ludicidade como ciência**. In: SANTOS, S.M.P. Petrópolis: Vozes, 2001.

NEVES, Mônica Araujo; ARAUJO, Karla Caroline Muniz; SEREJO, Maria Teresa Tavares; ROJAS, Mariano Oscar Ibañez; OLIVEIRA, Marcelo Moizinho. Influência dos jogos como atividades lúdicas no curso de formação de professores em química do IFMA. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)**, Brasília, DF, Brasil, 21 a 24 julho 2010.

OLIVEIRA, A.S. e SOARES, M.H.F.B. **Júri químico: uma atividade lúdica para discutir conhecimentos químicos**. Química Nova na Escola, n. 21, p. 18-24, 2005.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 370p.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Rio de Janeiro: Rorense, 1997.

SCHWARZ, V. R. K. **Contribuição dos jogos educativos na qualificação do trabalho docente**. Porto Alegre, RS, 2006. 93 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, PUCRS, 2006.

SOARES, M., **Jogos para o Ensino de Química: teoria, métodos e aplicações**. Guarapari: ExLibris, 2008.

SOARES, M. H. F. B. **O Lúdico em Química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. São Paulo, SP, 2004. 209p. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal de São Carlos, UFSC, 2004.

VYGOTSKY, Liev S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 5 ed. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

ZAGURY, T. **O Professor Refém – para pais e professores entenderem por que fracassa a educação no Brasil**. Rio de Janeiro: Record, 2006.



ENSINO DE QUÍMICA NA SALA DE AULA: UM CAMINHO SEGURO PARA A DOCÊNCIA COLABORATIVA E A INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO MÉDIO POLITÉCNICO

Everton Bedin (PQ/FM)¹

Bruna Carminatti (PQ/FM)²

Palavras-chave: Ensino de Química. Formação Colaborativa. Interdisciplinaridade.

Área Temática: (Formação de Professores)

Resumo: Este artigo tem por intuito apresentar - por meio de uma pesquisa etnográfica de cunho exploratório-qualitativo, via uso da observação e de grupo focal para a coleta de dados - de que maneira o Ensino de Química, vinculado à disciplina Química na área das Ciências da Natureza, pode proporcionar subsídios para uma formação docente colaborativa, a fim de desenvolver atividades interdisciplinares em prol da construção sociocultural e psicocognitiva do discente. Através desta perspectiva, foi possível perceber a vinculação do Ensino de Química às outras disciplinas da área do conhecimento, uma vez que elas trabalham para que o docente possa elaborar atividades voltadas a estratégias diversas e de cunho interdisciplinar, fomentando o trabalho em grupo, o diálogo com o outro, a interatividade e a construção de uma docência coletiva e corroborativa.

INTRODUÇÃO E APORTES TEÓRICOS SOBRE A TEMÁTICA

A Secretaria de Educação do estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2011, apresentou às escolas gaúchas uma proposta de reformulação para a última etapa da Educação Básica: o Ensino Médio Politécnico. Tal proposta vinculase à realidade social dos estudantes e ao desenvolvimento científico, abrolhando-se sobre a construção autônoma do conhecimento discente e a emersão da interdisciplinaridade nos trabalhos docentes. Por isso, a implantação da politecnia na Educação Básica pública do estado gaúcho exige, além de uma reestruturação curricular, a avaliação emancipatória, a construção do saber por meio da pesquisa e uma adaptação metodológica do professor no viés interdisciplinar.

Neste desenho, a proposta de politecnia, assegurada nas escolas gaúchas a partir de 2011, vem ao encontro da composição dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 2006), a qual visa “um planejamento e desenvolvimento do currículo de forma orgânica, superando a organização por disciplinas estanques e revigorando a integração e articulação dos conhecimentos, num processo permanente de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade” (p. 216).

No que concerne a este processo, ensinar para a cidadania é uma das principais tarefas dos professores da educação básica da rede pública, uma vez que se encontram em constante formação e atualização pedagógica seja pela necessidade e/ou pela segurança em trabalhar com os discentes no viés de pesquisas. Neste tocante, os mesmos precisam adotar práticas interdisciplinares dentro de seu currículo e seu fazer educação, para superar certas práticas que já não são adequadas e/ou adaptáveis à realidade da sala de aula.

Santomé (1998), nesta questão, afirma que:

A educação de cidadãos e cidadãs passa, entre outras medidas, por fazer todos os esforços possíveis para evitar essa brusca ruptura entre as formas de trabalho, e por eliminar as barreiras existentes. [...] Preparar as novas gerações para conviver, partilhar e cooperar no seio das sociedades democráticas e solidárias, obriga a planejar e desenvolver propostas curriculares que contribuam para reforçar esse modelo de sociedades. Isto implica em converter as salas de aula em espaços nos quais os conteúdos culturais, habilidades, procedimentos e valores imprescindíveis para construir e aperfeiçoar esses modelos sociais são submetidos à análise e reflexão sistemática, e são praticados (SANTOMÉ, 1998, p. 7).

1 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, CEP: 90035-003 Porto Alegre/RS. Escola Estadual de Ensino Médio Antônio Stella, Rua Longino Zacarias Guadagnin, nº 171, Ibiraiaras - RS, CEP: 95305-000. bedin.everton@gmail.com.

2 Escola Estadual de Ensino Médio Padre Aneto Bogni, Avenida Vinte de Março, nº 777, Santo Antônio do Palma - RS, CEP: 99265-000.



Poder-se-ia, em uma visão ampla de reestruturação, definir esta proposta com a colocação de Santomé (1998) quando assegura que:

O currículo globalizado e interdisciplinar converte-se assim em uma categoria 'guarda-chuva' capaz de agrupar uma ampla variedade de práticas educacionais desenvolvidas nas salas de aula, e é um exemplo significativo do interesse em analisar a forma mais adequada de contribuir para melhorar os processos de ensino e aprendizagem. (SANTOMÉ, 1998, p. 27).

De acordo com esta visão de ampliação e maximização de saberes discentes e docentes, esta proposta, em execução há quatro anos nas escolas gaúchas, trouxe consigo, também, reorganização das disciplinas por área do conhecimento, concepções de formação sólida e diversificada, mudanças na metodologia docente, atividades vinculadas à vida e ao trabalho. Neste desenho, as disciplinas acabaram por desenvolver um cunho de formação crítica e reflexiva, tornando-se espaços de integração, cooperação, solidariedade e protagonismo dos estudantes frente a atividades diversas que findam os eixos Ciência, Cultura, Tecnologia e Trabalho.

A partir desta forma de embasamento interdisciplinar nas atividades, o mesmo documento ressalta que a “execução desta proposta demanda uma formação interdisciplinar, partindo do conteúdo social, revisitando os conteúdos formais para interferir nas relações sociais e de produção na perspectiva da solidariedade e da valorização da dignidade humana” (SEDUC, 2011, p. 4).

Assim, pode-se prever que a articulação destes eixos, por meio de atividades desenvolvidas nas disciplinas, especificamente na de química, auxiliam a formação docente em uma perspectiva interdisciplinar de docência colaborativa, uma vez que a interlocução entre os atores emerge na relação entre as áreas de conhecimento e os eixos transversais (PCN, 2000), proporcionando apropriação e possibilidades do mundo do trabalho, repercutindo na construção da cidadania, na instigação da curiosidade e na transformação social que se concretiza nos meios econômico, cultural e ambiental.

Neste desenho, tem-se que a disciplina de química é um espaço-tempo presente na organização curricular do Ensino Médio Politécnico que, mesmo dentro da área das Ciências da Natureza, proporciona momentos de aprendizagem vinculados à teoria, à prática, ao contexto e ao científico, garantindo espaços de reflexão interdisciplinar e, sobretudo, temáticas escolhidas a partir do diálogo entre docentes e discentes, proposto de acordo com os interesses de pesquisa e estudo a serem desenvolvidos, uma vez que o currículo passa a ser adaptado/flexível à realidade do educando.

Desta forma, privilegia-se o diálogo e a investigação de temas e conteúdos do Ensino de Química importantes e relevantes aos estudantes, proporcionando-lhes a complexidade de seus saberes com vistas à produção de aprendizagens significativas e duradouras para a própria formação crítica e social. Também se sabe que tal atividade desempenha papel fundamental na formação colaborativa do educador, pois abre possibilidades para que o mesmo atue como orientador na construção do conhecimento químico dos estudantes, exigindo, além de competências e habilidades, sintonia com os campos de conhecimento pertinentes e com os desafios da vida real.

Logo, é pertinente pensar que no Ensino de Química o educando pode desenvolver, com o auxílio do colega e do professor, atividades em forma de projetos que são enriquecedores e proeminentes para o mesmo, uma vez que partem de sua vivência, contexto e se conectam no viés dos saberes científicos, ou seja, a implementação de um tema que desenvolve a criticidade no educando e a formação colaborativa e interdisciplinar com o professor é formidável na medida em que organiza a oferta de componentes curriculares articulados em áreas de conhecimento, pois se desenvolvem espaços de multiplicação e promoção de práticas inter-relativas (professor-estudante-professor) que se tornam a centralidade do trabalho docente e da construção da aprendizagem.

Quanto a essa inovação curricular e metodológica, as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN – explicam que:

a interdisciplinaridade é, portanto, uma abordagem que facilita o exercício da transversalidade, constituindo-se em caminhos facilitadores da integração do processo formativo dos estudantes, pois ainda permite a sua participação na escolha dos temas prioritários (DCN, 2013, p. 184).

É válido, todavia, lembrar que os documentos orientativos, tais como os PCNEM, não podem ser vistos como uma proposta pedagógica fechada e padronizada, a ser simplesmente aplicada nas escolas, mas, enquanto parâmetros



ou referências, precisam ser objeto de necessários processos de discussão e ressignificação em âmbitos diversificados do meio educacional. (BRASIL, 2006, p. 214).

Desta forma, acredita-se que a docência colaborativa que surge na preparação das atividades interdisciplinares auxilia, também, para uma formação continuada que subsidia reflexões, razões e opções de atividades no Ensino de Química; um trabalho reinventado e configurado na interdisciplinaridade e na colaboração docente que rompe com a padronização e homogeneidade da escola. Assim sendo, o presente artigo tem por intuito proporcionar reflexões acerca da relação entre o Ensino de Química e a emersão de práticas interdisciplinares na formação colaborativa na área de conhecimento de Ciências da Natureza.

METODOLOGIA DA PESQUISA

Buscando entender e refletir de que forma o Ensino de Química pode, de certa maneira, interferir sobre a formação colaborativa do professor e a sua metodologia interdisciplinar, em uma perspectiva exploratória, para apresentar como trabalhos da disciplina de química surgem no viés interdisciplinar de docência colaborativa, a pesquisa que se apresenta é de cunho etnográfico via utilização da observação em um grupo focal à qualificação dos dados.

A pesquisa etnográfica, segundo André (2004), permite ao investigador chegar mais perto possível da escola para, posteriormente, entender como os mecanismos da/na mesma operam veiculados e reelaborados no conhecimento, na atitude, na crença e nos modos de ver e de sentir a realidade e o mundo (p. 41). Este fato é cabível uma vez que, interagindo com o *locus* da pesquisa, é possível formular hipóteses, investigar o problema e alcançar o objetivo, já que a escola não possui uma realidade estática.

Segundo André (2004), realizar a pesquisa e a análise de dados no viés etnográfico, na qual o pesquisador interage com o grupo, é o que permite delinear a percepção dos sujeitos, enfatizando a colaboratividade na formação docente e a dialogicidade entre teoria e prática, uma vez que a “pesquisa etnográfica busca a formulação de hipóteses, conceitos, abstrações, teorias e não sua testagem” (p. 30).

Este trabalho, realizado com o grupo focal, mostrou-se instigante na medida em que o grupo evidenciava dinamicidade e interatividade, uma vez que são grupos de discussão que refletem, ao receberem estímulos apropriados para o debate, sobre temas de Ensino de Química, tornando-se relevantes por apresentar atividades e/ou características próprias, principalmente pelo processo de interação grupal, que é uma resultante da procura de dados.

Cabe enfatizar que a técnica selecionada permite ao pesquisador não só examinar as diferentes análises das pessoas em relação a um tema, mas, também, explorar como os fatos são articulados, censurados, confrontados e alterados por meio da interação grupal (KITZINGER, 1999). Este processo foi pertinente e conexo à atividade, pois proporcionou aos participantes trocas, descobertas e informações ricas metodologicamente, isto é, um relacionamento recíproco na construção de atividades de forma colaborativa e construtiva.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A averiguação das observações sobre o público-alvo na disciplina de Química, referente ao Ensino de Química, mostrou que os trabalhos na determinada disciplina ocorrem de forma interdisciplinar à luz da docência colaborativa, pois o professor busca integrar os conteúdos das disciplinas nos segmentos da área de conhecimento em um só objetivo. Pode-se, também, perceber que as atividades desenvolvidas no decorrer das aulas necessitam, além de competências e habilidades por parte dos professores, uma formação colaborativa e inter-relacionada, pois corroboram na análise textual e interpretativa dos saberes científicos sobre temáticas estudadas, assim como em momentos essenciais na relação com as atividades científicas, na utilização de recursos audiovisuais e na postura em prol da exposição reflexiva sobre a conclusão das atividades.

Desta forma, os professores da área de Ciências da Natureza desenvolvem atividades relacionadas à construção crítica do estudante, pois ampliam saberes no viés de textos e atividades básicas, proporcionando condições para uma análise rigorosa e mais radical dos mesmos; interpretação de conteúdo; discussão de problemas presentes explícita ou implicitamente nas atividades científicas; explicações múltiplas em sala de aula; iniciação e estimulação à pesquisa científica, excitando as energias e possibilidades latentes nos alunos; e, dentre outras atividades, auxiliando os alunos no desenvolvimento de trabalhos pessoais, originais e de ampla pesquisa científica, familiarizando-os com o uso e manejo de manuscritos, textos e documentos.



Assim sendo, Vygotsky (2007) coloca o professor como mediador da construção da consciência do educando na perspectiva sociocultural. Utilizando instrumentos de ensino para mobilizar os signos internos dos alunos, e por meio dos seus próprios signos, o educador pode enriquecer sua prática pedagógica e garantir uma aprendizagem que permita ao aluno crescer tanto no âmbito do desenvolvimento cognitivo, quanto na interação com o outro. Assim, nota-se o surgimento de uma abordagem diferenciada para os processos educativos no Ensino de Química, pois o educador maneja instrumentos e signos para que estes sejam compartilhados com os outros professores e pelos estudantes. Essa atividade mediada reciprocamente tem se tornado realidade na escola investigada no viés da docência colaborativa que se estabelece no Ensino Médio Politécnico.

Nesta teia, a disciplina química, pertencente à área das Ciências da Natureza, enquanto espaço de construção de saberes e formação colaborativa docente, instiga professor e estudante à apropriação da realidade e à construção da aprendizagem interdisciplinar, pois articula vínculos entre problemas e soluções. Igualmente, foi possível analisar que a disciplina tem se tornado, cada vez mais, um momento de articulação entre conhecimento científico e conhecimento social, constituindo-se, por natureza, no exercício da interdisciplinaridade e na formação colaborativa dos docentes.

Em suma, a elaboração das atividades na disciplina está voltada a estratégias diversas no sentido de fomentar o trabalho em grupo, o diálogo com o outro, a interatividade e a construção de uma docência coletiva. Em um viés interdisciplinar (ETGES, 1993), privilegiaram-se momentos de aprendizagem que corroboraram na distinção progressiva, na reconciliação integradora (AUSUBEL, 1978) e na interação social (VYGOTSKY, 2007), a fim de desenvolver atividades de forma ativa e reflexiva no que tange à complexidade dos conteúdos relacionados às disciplinas da área.

PAUTAS PARA REFLEXÃO FINAL

A reestruturação do Ensino Médio trouxe na organização curricular uma metodologia diferenciada para os professores dispostos a inseri-la em suas disciplinas. Como destacado neste trabalho, a disciplina de química, além de promover um espaço de apropriação de conhecimentos científicos da química, vem se constituindo em um ambiente de articulação entre Física e Biologia, favorecendo a construção de saberes em um viés colaborativo e interdisciplinar. Neste desenho, por meio da investigação sobre o trabalho desenvolvido, pode-se perceber que a disciplina de química, no Ensino de Química, tem possibilitado o diálogo entre os componentes curriculares seja pela consideração de apenas um único objetivo ou pela expansão contextualizada dos componentes entre si.

Do mesmo modo, o Ensino Médio Politécnico, através do Ensino de Química, tem proporcionado aos estudantes múltiplas maneiras para difundirem as informações obtidas através de pesquisas mediadas pelos professores, assim como articulação entre o tempo e o espaço para o planejamento e o envolvimento dos sujeitos na execução e acompanhamento de atividades científicas a serem efetivadas de forma interdisciplinar, capazes de tecer uma rede de conhecimentos que identifica e cria possibilidades de intervenção na realidade, seja pela construção da aprendizagem e da aplicação dos conhecimentos construídos ou pela materialização dos processos de ensino e aprendizagem contextualizados e interdisciplinares.

Destarte, a interdisciplinaridade, assim como a dialogicidade e a colaboratividade, tem ganhado e possibilitado, nesta disciplina, espaços de formação docente e discente, pois a realidade da escola pública investigada tem desmistificado as ideias de mesmice e tradicionalismo nos afazeres docentes. Ainda, destaca-se que a proposta para o currículo integrado do Ensino Médio Politécnico, segundo a Seduc (2011, p. 10), tem em sua concepção a base na dimensão politécnica, constituindo-se no aprofundamento da articulação das áreas de conhecimentos e suas tecnologias na perspectiva de que a apropriação e a construção de conhecimento embasam e promovem a inserção social da cidadania.

Nesta perspectiva, entende-se que a disciplina de química vem rompendo com a homogeneidade da sala de aula, tornando as atividades docentes colaborativas e construtivas, uma vez que se constitui em espaço articulador, viabilizando inúmeras formas de questionar e problematizar a realidade, tendo como pressuposto garantir que o movimento de saberes entre professores e alunos ocorra de forma intencional e constante na área de conhecimento. Logo, presume-se que, a partir destes fundamentos, os sujeitos são instigados a pesquisar e compreender o mundo em que vivem, relacionar teoria e prática, ir e vir, criticar, construir e forjar elementos que favoreçam o desenvolvimento social e cultural valendo-se dos conhecimentos difundidos pela área de Ciências da Natureza.



REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. **Etnografia da prática escolar**. 11. ed.. São Paulo: Papirus, 2004.

AUSUBEL, D. P. **Psicologia educativa: un punto de vista cognoscitivo**. México: Trillas, 1978.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação do Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Bases Legais**. Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação do Ensino Médio. **Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica.** – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.135 p.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 2013.

DEBUS, M. Manual para excelência en La investigación. Mediante grupos focales. Washington (USA): **Academy for Educational Development**; 1997.

ETGES, N. Trabalho e produção do conhecimento. *Educação e Realidade*, v. 18, nº. 1, p. 1-24, jan/jun. 1993.

KITZINGER, J. **Introduction: the challenge and promise of focus groups**. In: Kitzinger, J. *Developing focus group research: politics, theory and practice*. London (UK): Sage, 1999. p. 1-20.

RIO GRANDE DO SUL. **Proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico e Educação Profissional integrada ao Ensino Médio**. Porto Alegre. 2011. Disponível em: <http://www.educacao.rs.gov.br/dados/ens_med_proposta.pdf>. Acesso em 10 ago. 2015.

SANTOMÉ, J. **Globalização e Interdisciplinaridade: o currículo integrado**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.



ANÁLISE REFLEXIVA DA REALIZAÇÃO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO NO ENSINO FUNDAMENTAL: A INFLUÊNCIA DO PIBID NESTE PROCESSO

Ana Paula Rodrigues Brum (IC)¹

Leandro Marcon Frigo (PQ)²

Palavras-chave: Estágio. Experiência. PIBID.

Área Temática: Formação de Professores - FP

Resumo: o estágio é um momento de grande importância na vida acadêmica, traz consigo grandes desafios, assim como proporciona importantes experiências ao educando, nesta fase são vários os fatores que colaboram para sua efetivação, o seguinte trabalho apresentará a realização do estágio curricular supervisionado no ensino fundamental, o qual contou com um influente fator, o projeto do programa institucional de bolsa de iniciação à docência- pibid, o mesmo foi realizado por uma acadêmica do curso de licenciatura em química, do instituto federal farroupilha na cidade de São Vicente do Sul, em uma escola no interior do referido município, com uma turma de sexto ano, sendo trabalhada a disciplina de ciências, a acadêmica por sua vez é bolsista do projeto pibid e apresentará o quão o projeto, mesmo que indiretamente, lhe auxiliou na elaboração de sua prática docente.

INTRODUÇÃO

O curso de formação de professores de química é constituído por diversas etapas, onde são inúmeros os desafios, experiências e conhecimentos que adquirimos em cada fase. Experiências estas que auxiliam de maneira significativa, tanto em nosso processo de concepção de futuros educadores, como em nossa formação pessoal. Uma das etapas é constituída pelos estágios, sendo esta uma das mais aguardadas e desafiadoras para o discente. Até se chegar a este período já são vários os conhecimentos teóricos e a troca de experiência (docente/discente), adquiridos em sala de aula, a fim de auxiliar significativamente nesta atividade.

O Estágio Curricular Supervisionado no Ensino Fundamental II (ECSEF) é o primeiro momento em que atuamos como docentes, considerando que o primeiro estágio apenas realizou-se observações, atuando no papel de estrangeiros na sala de aula. No segundo estágio temos a possibilidade de colocar os conhecimentos teóricos adquiridos ao longo do curso em prática na sala de aula, exercendo nossa postura como educadores assim sucessivamente nos tornamos seres críticos e reflexivos de nossa formação, e do ambiente de nossa prática, conforme destaca Pimenta

O estágio, então, deixa de ser considerado apenas um dos componentes e mesmo um apêndice do currículo e passa a integrar o corpo de conhecimentos do curso de formação de professores. Poderá permear todas as suas disciplinas, além de seus espaços específicos de análise e síntese ao final do curso. Cabe-lhe desenvolver atividades que possibilitem o conhecimento, a análise, a reflexão do trabalho docente, das ações docentes, nas instituições, a fim de compreendê-las em sua historicidade, identificar seus resultados, o impasse que apresenta as dificuldades. Dessa análise crítica, à luz dos saberes disciplinares, é possível apontar as transformações necessárias no trabalho docente, nas instituições (PIMENTA, 2012, p. 55).

Tendo em vista o grau de importância, assim como a experiência que o estágio permite ao educando, e considerando-se as diversas realidades que o próprio está inserido durante sua prática, o presente trabalho apresentará o quão significativo e importante o projeto PIBID fez-se neste processo. O artigo abordará quais metodologias foram adotadas, assim como experiências adquiridas durante este período. O referido estágio foi realizado na Escola Municipal

1 Acadêmica do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha - Câmpus São Vicente do Sul, aluna/bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência – PIBID, da CAPES- Brasil. paulaepierre@bol.com.br (IC). paulaepierre@bol.com.br.

2 Docente da Licenciatura em Química – Instituto Federal Farroupilha – Câmpus São Vicente do Sul. Coordenador/Bolsista do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência – PIBID, da CAPES-Brasil (PQ).



de Ensino Fundamental Antero Xavier (EMEFAX), localizada em Loreto interior do Município de São Vicente do Sul, Rio Grande do Sul, o mesmo realizou-se com uma turma de sexto ano do ensino fundamental, composta por vinte e dois alunos, sendo trabalhada a disciplina de ciências, o estágio foi realizado pela acadêmica do curso de licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha, câmpus em São Vicente do Sul (IFFSVS), Ana Paula Rodrigues Brum, tendo como orientadora de estágio a docente Andreia Maria Piovesan da Rocha, professora do curso de química do mencionado instituto.

METODOLOGIA

Em meio à necessidade de uma educação inovadora, que avance em prol à evolução de um ensino ainda tradicionalista, o estágio teve como um dos principais contribuintes para sua efetivação, a experiência adquirida pelo estagiário na participação do subprojeto de Química do instituto “*Ressignificando as Práticas Educativas na Formação de Professores de Química*” do Programa de Bolsas de Iniciação Científica – PIBID da CAPES- Brasil, o qual, em parceria com algumas instituições públicas de ensino visa contribuir para a formação continuada de docentes, em meio a realização de atividades aprimoradas com base em eixos temáticos, auxiliando discentes de escolas públicas em uma melhor compreensão dos conteúdos estudados.

As atividades são desenvolvidas e arranjadas a partir de um diálogo entre bolsistas e docentes, buscando promover trabalhos que atinjam e supram necessidades comuns de todos os envolvidos neste processo.

São inúmeros os desafios que o estágio possibilita, desafios estes considerados como naturais e admissíveis neste processo de evolução do educando, muitos deles surgem na casualidade, como também já podem ser definidos mesmo antes da prática em sala de aula, este trabalho ressalva o quão o projeto PIBID auxiliou de maneira indireta, mas significativa em situações que afetam na realização do ensino.

O presente trabalho traz a referida conjuntura obtida na realização do estágio de ensino fundamental II, pertencente ao curso de Licenciatura Química do (IFFSVS), o estágio acontece no sétimo semestre do curso em séries do ensino fundamental do quinto ao nono ano, na disciplina de ciências, o mesmo foi realizado pela acadêmica do referido curso, Ana Paula Rodrigues Brum, durante o primeiro semestre do ano de dois mil e quinze, tendo como professora orientadora do estágio Andreia Maria Piovesan Rocha, professora do Instituto, e como supervisora de estágio na (EMEFAX) a docente Rosany Severo Elesbão, educadora da disciplina de ciências da referida turma. O estágio foi realizado no período da tarde, obedecendo a uma carga horária de trinta horas.

PLANEJAMENTO

Sabe-se o quão importante é o ato de planejar, este momento é reflexivo, em que se busca colocar nossa prática de ensino em meio a um contexto, que auxilie significativamente tanto na aprendizagem dos alunos, quanto na nossa prática docente.

Com base nesse embasamento, as aulas foram organizadas de maneira a suprir as exigências do plano de ensino da escola, este municiado pela mesma, assim buscou-se trabalhar o conteúdo de maneira contextualizada, buscando uma melhor compreensão aos discentes dos conteúdos estudados. Para auxiliar nesta perspectiva adotou-se a metodologia dos três momentos pedagógicos, criada por Delizoicov e Angotti (1994), que busca instituir os conhecimentos prévios dos alunos com os conteúdos científicos a serem estudados.

Dessa maneira, o primeiro momento trata-se da *Problematização Inicial*, momento em que os discentes são questionados sobre os conhecimentos prévios, que os mesmos possuem sobre o conteúdo a ser trabalhado. Neste momento se busca uma interligação das vivências do educando com o conteúdo em questão, sendo consideradas as diversas informações que os educandos trazem consigo. A tática deste primeiro momento, foi muito válida com a turma, os mesmos interagiram, se mostrando curiosos pelo conteúdo que seria ministrado, conteúdo este relacionado às partes das plantas.

O segundo momento refere-se à *Organização do Conhecimento*, onde se estabelece a apresentação dos conteúdos específicos a serem trabalhados com a classe. Neste momento busca-se sempre fazer um elo entre os conhecimentos científicos, com as situações do cotidiano do educando, os quais podem ser sobrevividos do senso comum ou de disciplinas já estudadas, todo e qualquer tipo de conhecimento dos discentes é válido, tanto na construção do conhecimento como na formação de um indivíduo crítico de seus saberes e situações cotidianas. Neste momento sempre é importante salientar



que o conteúdo pode e deve ser apresentado das mais diversas formas, as quais facilitem na compreensão do que está sendo apresentado a classe, podendo ser usado aulas expositivas, aulas práticas, Power Point, livro didático, entre outros. Neste momento uma metodologia usada foi a utilização de exemplos do conteúdo ministrado, por conseguinte os alunos traziam de casa exemplos dos conteúdos estudados (caules, folhas, etc.).

O terceiro e último momento pedagógico, refere-se à *Aplicação do Conhecimento*, momento onde foram avaliados e analisados os conhecimentos arquitetados pelo educando, de maneira a se considerar todos os conhecimentos adquiridos e construídos pelos discentes, assim como o tempo e o modo que cada um traz consigo no momento da aprendizagem, para a realização deste momento são diversas as metodologias que podem ser adotadas desde a apresentação de trabalhos, realização de pesquisas, jogos didáticos entre os mais diversos. Na avaliação, os discentes foram convidados a realizarem exercícios, assim como a realizarem avaliações práticas com exemplos do conteúdo estudado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Certamente um dos momentos mais complexos e desafiador são o de refletimos e analisamos nossa prática de ensino, uma situação cotidiana e habitual, que nos possibilita uma autorreflexão, não apenas de nossa metodologia, mas como nossa conduta em sala de aula. É à hora de instituímos mudanças necessárias em nossa prática, mas também de vermos os pontos positivos que somam em nossa metodologia e que conseguinte devem permanecer. São diferentes reflexões, porém em função de um único ideal, uma educação significativa e de qualidade á todos os envolvidos neste processo, conforme afirma Santos

O trabalho realizado pelo docente é composto por duas dimensões, uma visível e observável e outra intangível e imaterial. A primeira materializa-se nos diferentes registros produzidos pelo docente na organização e no planejamento do seu trabalho e nas ações, efetivadas, que são passíveis de observação e interação direta do pesquisador. Já, a segunda dimensão, fica no nível do pensamento, são as atividades mentais que resultam em novos conhecimentos, planos e reflexões não observáveis. Esta parte do trabalho, entendida por nós como a atividade docente, tem papel preponderante nas formas como os professores hierarquizam, incluem e excluem as ações que compõe suas rotinas de trabalho (SANTOS, 2011, p. 25).

É através desta análise que adquirimos nossa identidade docente, e nos tornamos seres reflexíveis de nossa função na escola, do mesmo modo adaptamos e entendemos que tais metodologias de ensino nem sempre são válidas de maneira igualitária a todas as turmas, cabendo a nós educadores adaptarmos o conteúdo, respeitando o tempo e o modo com que cada um adquirir seu aprendizado.

Há fatores e experiências que vivenciamos durante o curso, que nos possibilitam adotá-los, ou até mesmo aperfeiçoá-los, para usarmos de forma promissora em nossa prática de ensino, durante todo este processo um contribuinte significativo foi o projeto PIBID, podendo-se assegurar que desde seu planejamento até a análise de resultados do estágio.

Possibilitou-me a segurança na idealização dos conteúdos, sempre partindo da ideia de que a teoria a ser apresentada, deve ser planejada mediante a uma contextualização, de modo que o conteúdo esteja interligado diretamente ao cotidiano do discente, facilitando a aprendizagem do aluno e tornando o mesmo benéfico para ambos os envolvidos. Até mesmo no momento de avaliação onde a mesma não se baseou apenas em notas de provas, mas também em uma ponderação diária, considerando o envolvimento diário do educando com o conteúdo apresentado, assim como se considerou todo e qualquer tipo de conhecimento prévio, oriundo do senso comum, más que de alguma maneira esteja interligado ao conhecimento científico apresentado á classe, sempre levando em consideração que todo conhecimento é válido em nossa formação profissional e pessoal.

Acredito que o estágio se desenvolveu de maneira satisfatória para ambas as partes envolvidas, não havendo problemas ou transtornos durante a realização do mesmo, a escola apresentou-se envolvida, assim com disponível sempre que solicitada, deve-se salientar o quão a ciência se apresenta como uma disciplina desafiadora, tanto no desenvolver do aluno, quanto ao seu pensar sobre a mesma em seu cotidiano, essa assimilação muitas vezes custa ser aceita de maneira natural. Desafios estes que cabem a nós na qualidade de docente, nortear o discente a realizar esta assimilação de informações às vezes complexas demais para a atual idade.



Encerro este ciclo da minha formação profissional, satisfeita com os resultados obtidos, é evidente que a mudança é necessária, o ensino tradicionalista ainda que sejamos embasados por uma teoria que fragmente o mesmo, uma vez que outra nos deparamos com ele em nossa prática. É promissor vermos que um projeto ao qual fazemos parte, esteja presente durante o momento em que vamos exercer a docência, neste momento se percebe o quão significativo o mesmo representa aos envolvidos, e sucessivamente isso trará resultados promissores em uma educação próspera.

REFERÊNCIAS

PIMENTA, Selma Garrido. Estágio e Docência. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2012. 55 p.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, J. Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo: Cortez, 1994. p. 203

SANTOS, Maria Eliza Gama, Elementos Constitutivos do Trabalho Docente em uma Escola Pública de Educação Básica: Prescrições, atividades e ações, 2011, 330 f, Relatório de Pesquisa de Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Santa Maria.



CIRANDAR: UM PROCESSO DE FORMAÇÃO ACADÊMICO-PROFISSIONAL DE PROFESSORES, POR MEIO DA INVESTIGAÇÃO DA SALA DE AULA

Márcia Von Frühauf Firme (PG)¹

Maria do Carmo Galiuzzi (PQ)²

Palavras-chave: Formação de professores. Cirandar.

Área Temática: Formação de Professores

Resumo: O presente texto aborda um processo de formação de professores por meio de um projeto de extensão, Cirandar: rodas de investigação desde a escola, da Universidade Federal do Rio Grande (FURG) que tem por objetivo Oportunizar a formação acadêmico-profissional de professores da educação básica, de licenciandos e de formadores das licenciaturas voltada para a reestruturação curricular do Ensino Médio constituindo comunidades aprendentes de professores que investigam a sala de aula. Nesse processo, os participantes produzem relatos de experiência e desenvolvem a escrita, o diálogo, a leitura entre pares, o trabalho coletivo e a partilha de saberes e vivências no desenvolvimento de propostas articuladas ao projeto de reestruturação do ensino Médio, com foco na componente de Seminário Integrado, ministrada por professores de qualquer área do conhecimento. Finaliza enfatizando a formação no coletivo e no espaço da escola, podendo interagir e partilhar experiências em outros espaços de formação como o Cirandar.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho aborda o processo de formação acadêmico-profissional³ Cirandar: rodas de investigação desde a escola. Nesse, participam professores das escolas públicas do Rio Grande do Sul (RS), integrantes da 18ª Coordenadoria Regional de Educação (18ª CRE) com professores e alunos do Programa de Pós-graduação e licenciandos da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Este processo de formação, um projeto de extensão, iniciou em 2012, com professores de Seminário Integrado (SI)⁴ e continua até o presente ano, abrangendo também professores de outras componentes curriculares. A sistemática do Cirandar é de escrever, ler e discutir a sala de aula.

No ano de 2012, os encontros do Cirandar ocorreram em cinco grupos de escolas formados pela proximidade de localização. Em 2013, os grupos reuniam-se em turnos diferentes nas escolas centrais e no ano de 2014, alguns encontros presenciais ocorreram por meio de convite das escolas. Durante os três anos desse processo de formação, participaram professores de dezenove escolas estaduais de Ensino Médio Politécnico pertencentes às cidades de Rio Grande, São José do Norte, Santa Vitória do Palmar e Chuí, todas da região sul do RS.

COMO SURTIU O CIRANDAR: RODAS DE INVESTIGAÇÃO DESDE A ESCOLA?

A partir de 2012 o Ensino Médio do estado do Rio Grande do Sul iniciou um processo de reestruturação curricular promovido pela SEDUC/RS, sendo o Ensino Médio Politécnico uma das modalidades de ensino. Este tem em sua concepção dois conceitos-chave: a politecnia e a pesquisa, constituindo-se no aprofundamento da articulação das áreas do conhecimento e suas tecnologias, com os eixos Cultura, Ciência, Tecnologia e Trabalho, na perspectiva de que a apropriação e a construção de conhecimento embasam e promovem a inserção social cidadã (SEDUC RS, 2012).

Para articular as áreas do conhecimento e suas tecnologias, foi criado o SI com carga horária na parte diversificada na reorganização curricular. O SI constitui-se em espaço integrado por professores e alunos, incentiva a cooperação,

1 vonfirme@gmail.com

2 mcgaliuzzi@furg.com.br

3 Segundo Diniz-Pereira, 2011, p. 213 a formação acadêmico-profissional consiste em [...] conceber o ensino como uma atividade profissional apoiada em um sólido repertório de conhecimentos, entender a prática profissional como um lugar de formação e produção de saberes e estabelecer ligação entre as instituições universitárias de formação e as escolas da educação básica.

4 Seminário Integrado (SI) é uma componente curricular (disciplina) criada para integrar as áreas de conhecimento a partir da Reestruturação Curricular do Rio Grande do Sul (2011-2014) que instituiu o Ensino Médio Politécnico.



a solidariedade e o protagonismo do estudante por meio de projetos de pesquisa. De acordo com os documentos da Reestruturação Curricular do Ensino Médio Politécnico do Rio Grande do Sul, da SEDUC-RS, do Parecer do CNE 05-2011, esses são elaborados a partir de uma necessidade e/ou uma situação-problema dentro dos eixos temáticos transversais, e fazê-las de modo coletivo e interdisciplinar precisa ser aprendido. Para isso é preciso instituir espaços de formação na escola.

O planejamento e desenvolvimento do SI tornou-se um dilema e um grande desafio para a maioria dos professores, formados em áreas específicas do conhecimento, sem conhecer a complexidade que o termo politecnia, “compreendida como domínio intelectual da técnica” (SEDUC RS, 2012, p. 14) geralmente distante da pesquisa em sala de aula. Nesse contexto, a partir da reestruturação, foram proporcionados processos de formação continuada para os professores do Ensino Médio Politécnico. Na região de abrangência da 18ª CRE, o processo de formação de professores, Cirandar: rodas de investigação desde a escola, um projeto de extensão, iniciou no ano de 2012 e tem por objetivo oportunizar a formação acadêmico-profissional (DINIZ-PEREIRA, 2008) de professores da educação básica, de licenciandos e de formadores das licenciaturas com foco na compreensão da reestruturação curricular do Ensino Médio constituindo comunidades aprendentes (BRANDÃO, 2005) de professores que investigam a sala de aula. O projeto conta com uma parceria da 18ª Coordenadoria Regional de Educação do Rio Grande do Sul (18.ª CRE), juntamente com a Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Nessa perspectiva, o pressuposto formativo do Cirandar é que

os professores envolvidos no processo de formação produzam seus relatos de experiência e durante a sua produção desenvolvam a escrita, o diálogo, a leitura crítica entre os pares, o trabalho coletivo e a partilha de saberes e vivências no desenvolvimento de propostas articuladas ao projeto de reestruturação do Ensino Médio, com foco na disciplina de Seminário Integrado (SCHMIDT; GALIAZZI 2013, p. 16).

O referido processo de formação ocorre em diversas Rodas de Formação (WARSCHAUER, 2001; SOUZA 2011) com atividades específicas em cada uma dessas rodas: conversa, escrita, leitura colaborativa, reescrita e rodas virtuais. Todas elas buscando a expressão das vivências nesta nova componente curricular. Durante o processo de formação os professores produzem relatos de experiências da sua sala de aula e fazem registros de suas aprendizagens em diários. Os encontros presenciais ou a distância são realizados mensalmente e a cada ano encerra-se com um encontro final com todos os participantes, com discussão em diferentes salas dos relatos escritos sobre as experiências de sala de aula e a elaboração de síntese organizativa para o ano seguinte.

OS ENCONTROS DO CIRANDAR

O primeiro encontro com os professores inicia pela apresentação e conversa a respeito do que se está fazendo na sala de aula seguido da apresentação da proposta do processo de formação (relato escrito, leitura e discussão por meio de uma roda de conversas) e do cronograma das atividades propostas.

O segundo encontro, em 2012 iniciou com uma rodada de conversas a respeito da avaliação, tema abordado em um encontro regional de professores em Bagé – RS. E no ano de 2013 a conversa foi sobre pesquisa, tema identificado pela análise dos relatos do ano anterior com necessidade de melhor compreensão e de um aprofundamento teórico. A partir dessa investigação, foi indicada a leitura de um texto sobre pesquisa de (BINI, 2007) para discussão no encontro presencial nas escolas. Após a rodada de conversas, o café marca um momento de acolhimento e partilha em todos os encontros, seguido de uma rodada de escuta sobre o relato a ser escrito. Um exercício oral do que será escrito. O registro desse relato é uma das atividades necessárias para o próximo encontro presencial e ocorre devido à potência da escrita na formação, pois de acordo com Gonçalves, Lindemann e Galiazzi (2007, p. 229) além de a “escrita propiciar o diálogo, ela contribui para organização do pensamento do próprio autor”. Corroborando com esses autores (SCHMIDT; GALIAZZI 2013, p.17)

[...] os professores ao escreverem a respeito de suas experiências vividas nos espaços escolares, produzem significados sobre a ação docente, os quais, na partilha com outros professores, favorecem o (re)pensar, (re)significar, (re)construir as práticas educativas, buscar arguamentos teóricos que fortaleçam sua ação (SCHMIDT; GALIAZZI 2013, p.17).



Nessa perspectiva, os encontros presenciais seguintes iniciaram por uma rodada de conversas e na sequência, pela leitura colaborativa entre pares e contribuições no relato do colega. Este momento, dos pequenos grupos, é de escuta, por meio da “leitura do outro sobre o que escrevemos também pode apontar para aquilo que não conseguimos ver” (GONÇALVES, LINDEMANN E GALIAZZI, 2007, p. 232). Segundo os autores, o outro, tem a capacidade de dizer o que ainda é desconhecido, e “o diálogo estabelecido entre autor e leitor é um reconhecimento da necessidade de ouvir o outro, de aprender com o outro” (p. 229). A partir da escrita e da leitura é que se potencializa o processo de formação dos professores, pois “a escrita e a leitura são atividades dialógicas que contribuem, respectivamente, para a organização do pensamento e para contrapor à palavra do autor uma contra palavra, dentre outros aspectos” (Ibidem, p. 235). O professor ao escrever sua experiência a re-significa para si, ao mesmo tempo o Outro torna-se um interlocutor potencialmente aprendente nesse processo de formação (SOUZA, 2011).

Nessa perspectiva, o cirandar torna-se um espaço de discussão, de escuta e de produção de conhecimentos sobre SI, a nova componente curricular do Ensino Médio Politécnico, no coletivo, na escola.

Para isso, segundo algumas frases ouvidas por nós durante os encontros, precisamos “*desacomodar o que está acomodado*” a partir do “*escutar o aluno e o professor*”, de certa forma, “*entrar no mundo deles*”, “*acreditar no resgate de conhecer nosso aluno*”, pois de acordo com Souza (2011, p. 30) podemos:

[...] transformar o espaço da escola em lugar de acolhimento e escuta ao que o outro diz, mesmo que esse outro seja muito diferente; apostar na argumentação, enquanto possibilidade de empoderamento do discurso para além do senso comum, articulando, numa perspectiva interdisciplinar, abordagens de temas polêmicos de interesse da comunidade escolar; entre outras (2011, p. 30).

A proposta do SI possibilita aos professores escutarem os alunos, também favorece que nós professores sejamos escutados, a partir do momento em que nos seja proporcionado encontros de formação, como o Cirandar, tendo em vista que a docência não se dá no isolamento, mas na interação entre os pares. A formação de professores é assim entendida, em que todos aprendem juntos em comunidades aprendentes. Outro componente necessário neste entendimento é a importância das ferramentas culturais e de sua apropriação para a aprendizagem e o desenvolvimento humano, com destaque no diálogo, na leitura e na escrita na formação de professores pela pesquisa (GALIAZZI, 2003). É um momento de exercitar a dialogicidade que de acordo com Freire (2010, p.60) “[...] em que os sujeitos dialógicos aprendem e crescem na diferença, sobretudo, no respeito a ela, é a forma de estar sendo coerentemente exigida por seres que inacabados, assumindo-se como tais, se tornam radicalmente éticos”.

Outro fato relevante ouvido de um professor de SI é “*tendo um espaço para compartilhar as experiências fica mais fácil. Uma idéia vai complementando a outra. Esse espaço é importante*”. Ou seja, este espaço de formação acadêmico-profissional proporcionado para os professores dessa componente curricular, passa a ter a possibilidade de trabalhar em grupo. O professor que lê, estuda e partilha experiências de sala de aula e de vida em Rodas de Formação em Rede deixa de estar sozinho na sua tarefa docente (SOUZA, 2011) e passa a participar de uma rede de apoio, sentindo-se mais encorajado para desenvolver seu trabalho docente.

No grupo, os professores podem desenvolver um trabalho colaborativo, que de acordo com Veiga é

[...] um dos principais desafios que os docentes vêm enfrentando no decorrer da aula é o desenvolvimento de um trabalho colaborativo, com ações mais coesas. A partilha de experiências em equipes estimula o próprio desenvolvimento profissional dos docentes. Os diálogos entre os pares e alunos sobre a experiência de trabalho conjunto constituem formas importantes para ressignificar o processo didático que ocorre durante a aula (2008, p. 270).

Nesse sentido, segundo a autora (p. 270), “a organização do processo de trabalho da instituição educativa deve propiciar situações de encontro e intercâmbio entre os professores para quebrar o isolamento profissional e o individualismo que caracterizam o trabalho docente”. No entanto, para que isso seja possível, é preciso ter mais tempo disponível para o trabalho de formação coletiva nas escolas.

Este espaço de trabalho, pelo grupo de professores, nas escolas poderia contribuir para contemplar a interdisciplinaridade, proposta do SI. “Essa se apresenta como um meio, eficaz e eficiente, de articulação do estudo da realidade e produção de conhecimento com vistas à transformação” (SEDUC RS, 2012 p. 19). Para elaborar um



programa interdisciplinar é fundamental uma organização da escola, pois o planejamento inicia no período letivo anterior, coletando e atualizando dados, englobando todos os participantes do projeto, em um processo coletivo, programado e organizado com antecedência, considerando que

O trabalho interdisciplinar, como estratégia metodológica, viabiliza o estudo de temáticas transversalizadas, o qual alia a teoria e prática, tendo sua concretude por meio de ações pedagógicas integradoras. Tem como objetivo, numa visão dialética, integrar as áreas de conhecimento e o mundo do trabalho (SEDUC RS, 2012 p.19).

É na elaboração do programa em que são elencados alguns conteúdos considerados essenciais pelos professores, nesse momento cabe ao grupo de professores refletir sobre essa escolha, pois segundo Freire (1997, p. 56)

Não há educação sem ensino (conteúdo), mas o problema fundamental, de natureza política e tocado por tintas ideológicas, é saber quem escolhe os conteúdos, a favor de quem e de que estará o seu ensino, contra quem, a favor de que, contra que. Qual o papel que cabe aos educandos na organização programática dos conteúdos? (1997, p. 56).

A partir dessa reflexão, sobre a citação acima, é que se percebe a importância de um programa ser construído coletivamente. Imbricado ao programa construído no grupo, a pesquisa, é sem dúvida, um meio de desenvolver o SI, ao qual está vinculado a um projeto vivencial dos estudantes. Nesse sentido, o modo como é desenvolvido o trabalho em sala de aula é fundamental para que professores e estudantes, em uma atitude dialógica, ampliem seus conhecimentos na perspectiva de proporcionar novas compreensões aos temas estudados. No SI a proposição é de que além do professor, os próprios estudantes questionem e problematizam os temas propostos por eles mesmos e pelos outros grupos, para que a partir desses, possam encaminhar seu trabalho de investigação sobre o tema que propuseram.

Segundo Freire (1997) é necessário partir do saber do senso comum e superá-lo, para isso educador e educando precisam estar envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. O professor, ao conhecer seu conteúdo e dialogar com os estudantes, também é estimulado a conhecer mais a partir das curiosidades dos estudantes.

Nesse sentido, o SI possibilita os olhares das diferentes áreas do conhecimento, possibilita aos professores e estudantes perceberem aspectos antes não observados, pois, o tema de pesquisa só pode ser compreendido pelo diálogo, pela necessidade de novos conhecimentos, pois um tema não é apenas uma palavra ou frase, mas uma palavra ou conjunto de palavras que sintetizam, para os participantes do processo, o foco para desencadear a compreensão de uma realidade.

E nessa mesma perspectiva, do SI, de diálogo entre professores de diversas áreas do conhecimento, que se propõe a leitura colaborativa e reescrita dos relatos para posteriormente serem postados em ambiente virtual específico (<http://www.investigacaonaescola.furg.br>). Após, são encaminhados para a leitura entre pares com a escrita de um parecer para melhoria dessa escrita. Com essas considerações, cada autor do relato reescreve e reencaminha o relato para o site. Essas escritas são agrupadas por salas, abrangendo a maior diversidade de escolas possíveis. Em seguida são encaminhadas para cada participante ler, os relatos referentes a sua sala, e apontar alguns aspectos relevantes para serem discutidos no encontro presencial.

No encontro de encerramento de cada ano do Cirandar ocorre pela manhã, em diferentes salas, a apresentação oral dos relatos por parte de cada autor com posterior discussão e elaboração de síntese dos aspectos mais relevantes apontados em cada sala, que tem um coordenador e um relator escolhido pelo grupo para mediar as discussões. Num segundo momento há a discussão dos relatos escritos de sala de aula sobre as experiências de SI e a elaboração de síntese do que foi mais significativo para o grupo e uma proposição para continuidade do processo de formação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante esses encontros de formação acadêmico-profissional, exercitamos a escuta do outro, partilhamos experiências, conhecemos realidades de outras escolas, não apenas fisicamente, mas também contada pelos professores.

Nesse processo de formação, o entendimento do papel do grupo como forte evidência de que as dinâmicas formativas precisam considerar a dimensão coletiva, presente no movimento de aprendizagem. Como evidenciado em uma das frases ouvidas em um dos encontros presenciais: “*Não somos professor, somos professores, sempre no coletivo, estamos*



sempre aprendendo com paradas e rupturas”. A partir disso, “quanto mais colegas se envolvem com o trabalho mais fácil de trabalhar”. Pensar no coletivo na escola, professores, estudantes, coordenação e direção favorece o “tentar buscar fazer o diferente. Montar um projeto que tenha qualidade, não apenas fazer por fazer. E assim acreditar que “longe é um lugar que não existe” pois de acordo com um dos relatos, ouvidos em um dos encontros, “os alunos problemas na sala de aula, são os melhores alunos do seminário”.

A esperança de transformação social depende de um trabalho coletivo em que toda a comunidade escolar (pais, estudantes, professores e direção) dialogue e busquem aprender a partir do que já sabem, ampliando seus conhecimentos, buscando assim possibilidades de compreender a situação em que vivem e meios de transformá-la (FREIRE, 1997).

Apostamos que as diversas rodas de formação vivenciadas no processo de formação Cirandar proporcionaram aos sujeitos envolvidos (re)pensarem e (re)significarem suas práticas educativas desenvolvidas na componente curricular de SI, como também a sua formação docente ao longo destes três anos.

A partir desse trabalho e das frases dos professores, percebemos a necessidade da partilha, do trabalho no coletivo de professores e alunos. Para tornar isso possível, apostamos na formação acadêmico-profissional, em grupo, no coletivo, nas escolas proporcionados por espaços de formação e de planejamento na própria escola, podendo interagir e partilhar experiências em outros espaços de formação como este.

REFERÊNCIAS

- BINI, Márcia. Pesquisar é construir argumentos: um caminho para a superação. In: GALIAZZI, Maria do Carmo *et al.* **Construção curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- BRANDÃO, Carlos Rodrigues. Comunidades Aprendentes. In: FERRARO JÚNIOR, Luiz Antonio. **Encontros e Caminhos**: Formação de Educadoras(es) Ambientais e Coletivos Educadores. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2005.
- DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. **A prática como componente curricular na formação de professores**. Educação (UFSM), v. 36, n. 2, p. 203-218 maio/ago. 2011.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Esperança**: Um reencontro com a Pedagogia do Oprimido. Paz e Terra. São Paulo, 1997
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Paz e Terra, São Paulo, 2010.
- GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003.
- GONÇALVES, Fábio.; LINDEMANN, Renata H. ; GALIAZZI, Maria do Carmo. O diário de aula coletivo na formação de professores de ciências: reflexões à luz de uma perspectiva sociocultural. In: GALIAZZI, Maria do Carmo *et al.* **Construção curricular em rede na educação em ciências**: uma aposta de pesquisa na sala de aula. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.
- SCHMIDT, Elisabeth.; GALIAZZI, Maria do Carmo. A integração universidade-escola básica no Projeto Cirandar. In: GALIAZZI, Maria do Carmo. **Cirandar: rodas de investigação desde a escola**. São Leopoldo: Oikos, 2013.
- SEDUC-RS. **Proposta pedagógica para o Ensino Médio Politécnico**. Disponível em http://www.educacao.rs.gov.br/pse/html/ens_medio.jsp?ACAO=acao1 > Acesso em: 13 de agosto de 2015.
- SOUZA, Moacir. **Histórias de Professores de Química em Rodas de Formação em Rede**: colcha de retalhos tecida em partilhas (d)e narrativas. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- WARSCHAUER, Cecília. **Rodas em Rede**: oportunidades formativas na escola e fora dela. Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 2001.



MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS: ESTUDO QUANTITATIVO DE PRODUÇÕES DE 2006 A 2014

Tais Douglas Andrade (IC)¹

Natalia Trojahn Simões (IC)²

Renata Hernandez Lindemann (PQ)³

Palavras-chave: Ensino de Química. Ensino de Física.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo quantitativo das produções dos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciência no Brasil no período de 2006 a 2014. Para tal pesquisou-se os programas de pós-graduação brasileiros que tinham mestrados profissionais no Ensino de Ciências com divulgação das dissertações defendidas. Selecionaram-se destes programas todas as dissertações de Ensino de Ciências que tinham como foco o ensino de Física e de Química. Foram identificados 29 programas de pós-graduação e 72 dissertações de mestrado em ensino de química e 258 dissertações de mestrado em ensino de física. Com isso percebe-se que o número de publicações na área de física é superior às publicações de química, levando-nos a reforçar a importância de ampliar o número de trabalhos, ou seja, as contribuições da área de ensino de química.

INTRODUÇÃO

Os mestrados profissionais têm o potencial de tencionar a posição ocupada pelo professor da escola que passa a ser também a de pesquisador. As discussões de Gauche (2015) reforçam a necessidade de apoderar professores da educação básica na prática da pesquisa de sua prática docente. Este autor reconhece o potencial dos espaços constituídos no contexto dos mestrados profissionais em ensino, reforça por meio de produções de seus orientandos que se faz necessário a construção da pesquisa no sentido de reforçar a dimensão da pesquisa colaborativa, ou seja, de constituir espaço de formação em que a pesquisa é feita junto com o professor e não sobre o professor. Para Gauche (2015) o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências na Universidade de Brasília (UnB) tem proporcionado aos professores-mestrandos a reflexão sobre a prática e fomentado durante a pós-graduação que estes busquem experienciar novas práticas. Além disso, o autor argumenta que a produção do mestrado profissional necessita ancorar-se em aspectos teóricos, embora essa não seja uma compreensão unânime entre os pesquisadores. O autor destaca que reside neste processo de teorizar sobre o feito, o planejado a formação continuada de professores para a transformação de suas práticas pedagógicas.

A PESQUISA E SUA METODOLOGIA

Essa pesquisa constitui a primeira parte da investigação iniciada em 2014, pelo grupo de bolsistas de iniciação científica do Observatório de Educação (OBEDUC). Configura-se como um estudo quantitativo e exploratório das dissertações de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências no Brasil, no período de 2006 a 2014. Esta foi desenvolvida a partir da identificação dos programas de pós-graduação em Ensino de Ciências que possuíam dissertações, disponíveis na página dos programas, voltadas ao Ensino de Física e Química.

Em seguida foram selecionadas todas as dissertações por instituição e por ano dessas áreas. Organizaram-se tabelas que apresentam dados quantitativos das instituições separando trabalhos de química e física. A cada trabalho deu-se um código para identificação da instituição, ano e área. A essa tabela também incluímos título da dissertação, palavras-chave, *link* da dissertação e assunto central do trabalho. A partir dessas informações agrupou-se os trabalhos por regiões, separando os programas por conceitos atribuídos pelas avaliações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior (CAPES).

Resultados e algumas reflexões

- 1 Bolsista OBEDUC, Licenciatura Química, Universidade Federal do Pampa. tais.d.andrade@hotmail.com.
- 2 Bolsista OBEDUC, Licenciatura Química, Universidade Federal do Pampa.
- 3 Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Federal do Pampa.



A seguir apresentamos o mapa da dispersão dos programas de pós-graduação em ensino de ciências com conceitos da CAPES 3, 4 e 5.

Figura 1 - Dispersão dos mestrados profissionais em ensino de ciências e ensino de Física no Brasil - com conceito 3, 4 e 5



Fonte: CAPES.

A partir da Figura 1, ou seja, do mapa de dispersão dos programas de pós-graduação com conceito 3, 4 e 5, na avaliação de 2013 da CAPES, observa-se que as regiões sul e sudeste apresentam programas de pós-graduação em todos seus estados. Além disso, são as regiões que mais apresentam programa de pós-graduação nessas áreas, sendo que o RS possui 7, SC 1, PR 1, SP 2, RJ 5 e ES 2, que totalizam 18 programas dos 28 localizados. É importante ressaltar que programas com conceito 3, em geral, são programas recém-criados com baixa inserção e poucas produções. Já os programas com conceito 4 ou 5 iniciaram suas atividades a mais tempo e são apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 - Programas de pós-graduação em ensino de ciências e física no Brasil com conceitos 4 e 5.

Programa de pós-graduação em Ensino de	Instituição	Conceito	Estado
Ciências	UNB	4	DF
Ciências e Matemática	PUC/MG	4	MG
Ciências e Matemática	UEPB	4	PB
Ciência e Tecnologia	UTFPR	4	PR
Ciências	IFRJ	4	RJ
Física	UFRJ	4	RJ
Ciências	UNIGRANRIO	4	RJ
Ciências Naturais e Matemática	UFRN	4	RN
Ciências Exatas	UNIVATES	4	RS
Física e de Matemática	UNIFRA	4	RS
Ciências Naturais e Matemática	FURB	4	SC
Física	UFRGS	5	RS
Ciências e Matemática	UNICSUL	5	SP

Fonte: CAPES.

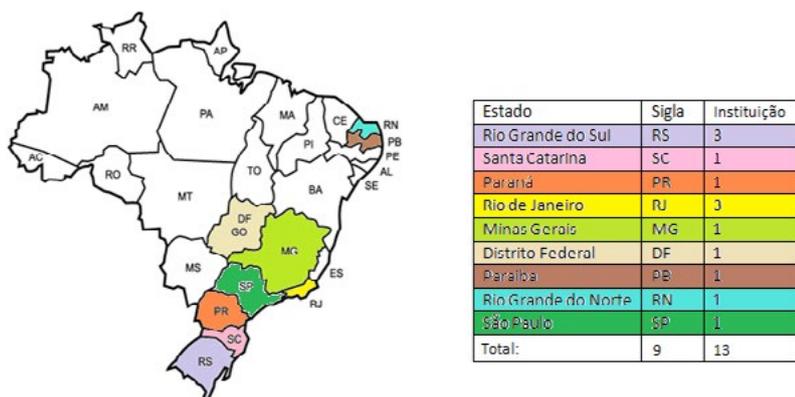
As instituições UFRGS e UNICSUL são instituições que possuem produções de mestrado disponíveis para consulta desde 2004 e 2006 respectivamente, ou seja, já passaram por avaliações da CAPES em trienios anteriores obtendo conceito 5. O conceito 5 atribuído a estas instituições pode refletir a alta qualidade do perfil do corpo docente a esta modalidade de mestrado; ampla inserção social do programa de pós-graduação visualizada pelo impacto das



produções e formações docentes além da alta qualidade dos trabalhos dos mestrados produzidos no âmbito do programa. De acordo com informações do *site* da CAPES relacionadas à avaliação trienal de 2013, foram analisados 397 programas de pós-graduação profissional, mais diversas áreas.

Como forma de observar as regiões apresenta-se a seguir, na Figura 2, a dispersão por região dos programas de pós-graduação.

Figura 2 - Dispersão dos mestrados profissionais em Ensino de Ciências no Brasil com conceito 4 e 5



Fonte: CAPES

A figura 2 permite perceber que as regiões sul e sudeste ainda permanecem sendo as regiões com maior número de programas de pós-graduação com 3 RS, 1 SC, 1 PR, 3 RJ, 1 MG, 1 SP, totalizando 10 das 13 instituições indicadas no mapa acima, além disso, nota-se que são 6 os estados que abrangem os 10 programas apresentados acima. Com isso, parece que estas regiões contribuem há mais tempo com a área de Ensino de Ciências por meio dos mestrados profissionais.

No Quadro 2 trazemos informações a respeito dos trabalhos de Química e Física. Na primeira coluna informamos a instituição de ensino que é que sede do programa de pós-graduação, na segunda o número total de dissertações divulgadas no site no período de 2006 a 2014, nas colunas seguintes apresentamos os quantitativos e seus percentuais de Química e Física na instituição correspondente e o seu percentual de contribuição diante da produção total destes programas de pós-graduação.



Quadro 2 - Dissertações dos programas de pós-graduação em ensino de ciências com conceitos 4 e 5

Instituição	Nº total de dissertações		Química			Física		
	Nº	%	Nº	% inst	% total	Nº	% inst	% total
IFRJ	60	5,23	6	10,00	0,52	6	10,00	0,52
FURB	53	4,62	2	3,77	0,17	3	5,66	0,26
UEPB	65	5,67	1	1,53	0,08	17	26,15	1,48
UFRJ	43	3,75	0	0,00	0,00	22	51,16	1,92
UFRN	144	12,56	10	6,94	0,87	16	11,11	1,40
UNB	99	8,64	23	23,23	2,00	17	17,17	1,48
UNIGRANRIO	18	1,57	7	38,88	0,61	1	5,55	1,53
UTFPR	60	5,23	7	11,66	0,61	6	10,00	0,52
UNIVATES	72	6,28	6	8,33	0,52	9	12,50	0,78
UNICSUL	186	16,23	9	4,83	0,78	12	6,45	1,04
PUC/MG	191	16,67	0	0,00	0,00	51	26,70	4,45
UFRGS	72	6,28	0	0,00	0,00	72	100,00	6,28
UNIFRA	83	7,24	1	1,20	0,08	26	31,32	2,27
TOTAL	1146*	100,00	72		6,28	258		22,51

*O total de trabalhos corresponde à soma das produções de Química, Física, Matemática e Biologia.

Fonte: CAPES.

A partir do quadro a cima, podemos observar que dentre os programas de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências com conceitos 4 e 5, as instituições que maior apresentaram número de trabalhos publicados na área de química foram: UNB com 23 dissertações do total de 99, UFRN publicou 10 dissertações do total de 144 e UNICSUL publicou 9 dissertações do total de 186 apresentando os maiores percentuais de publicações, sendo respectivamente 2,0%, 0,87% e 0,78% em relação ao número total de 1146 publicações dos mestrados analisados no período.

Observaram-se 258 dissertações de física e 72 de química, o que mostra a discrepância entre a produção de trabalhos na área de física e química, dentre todos os programas de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Ensino de Física com conceitos de 4 e 5. As instituições que apresentaram maiores percentuais na área de Física no período de 2006 a 2014 foram, UFRGS com 72 dissertações publicadas do total de 72, PUC/MG com 51 dissertações do total de 191 e UNIFRA com 23 dissertações do total de 83 cujos percentuais são 6,28%, 4,45%, 2,27% do número total de dissertações.

CONSIDERAÇÕES

Conclui-se, que o número de dissertações publicadas em química e física dos Mestrados Profissionais em Ensino de Ciências e Ensino de Física com conceitos 4 e 5, contribuíram com 1146 dissertações como observamos nas discussões apresentadas anteriormente. Por conta disso, considera-se incipiente o número de produções principalmente na área de química que representa 6,28% dessas produções. Ao final dessa análise outras questões são levantadas e abrem para novas investigações. Quais seriam as razões para essa diferença entre química e física quando sabemos que estas são áreas de difícil aprendizagem no contexto escolar? Quais são os enfoques temáticos das dissertações de ensino de física e química? O que professores em exercício, autores das dissertações, sinalizam como possibilidade de superação das dificuldades de aprendizagem? Estas são questões que nos instigam e que estaremos investigando em uma futura pesquisa qualitativa.

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio do Programa Observatório de Educação, da CAPES/Brasil.



REFERÊNCIAS

GAUCHE, Ricardo. Conversando sobre saberes e fazeres do educador em Ciências no contexto do Mestrado Profissional. In. MARRANGHELLO, Guilherme Frederico; LINDEMANN, Renata Hernandez (Org.). **Ensino de Ciências na região da Campanha: contribuições na formação acadêmico-profissional de professores de Química e Física**. São Leopoldo. Oikos, 2015. p.19-44.



O PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSA DE INICIAÇÃO A DOCÊNCIA E A FORMAÇÃO DOCENTE EM QUÍMICA

Jane Herber (PG)¹

José Claudio Del Pino (PQ)²

Palavras-chave: Química. Pibid. Formação. Bolsistas.

Área Temática: Formação de professores - FP

Resumo: Este trabalho apresenta informações de uma pesquisa que está sendo realizada no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – Pibid - subprojeto de Química de uma Instituição de Ensino Superior da região centro-oeste do RS. O Programa tem como meta, entre outras, inserir os licenciandos no cotidiano das escolas da rede pública de ensino. Ao considerar esse pressuposto, a pesquisa tem por objetivo acompanhar e avaliar se as atividades dos bolsistas do referido subprojeto contribuem para sua formação docente. Como embasamento, teórico no que diz respeito à identificação dos sujeitos da pesquisa, são utilizados os *módulos triádicos*. A investigação segue os princípios da pesquisa-ação e para a análise dos dados coletados é utilizada a análise textual discursiva. O procedimento metodológico consiste em observação das reuniões do grupo, registro em diário de campo e utilização de questionários e entrevistas com a finalidade de alcançar os objetivos da pesquisa.

INTRODUÇÃO

Tendo em vista as políticas públicas voltadas para a educação, tanto no que diz respeito à formação docente quanto à reestruturação curricular que acompanham a história da educação brasileira, é possível perceber que nas duas últimas décadas a legislação, em nível de Ministério da Educação e Cultura (MEC), vem trazendo orientações com a finalidade de melhorar a qualidade da educação. Podemos citar a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira, Lei nº9394/96, que veio aprimorar a legislação anterior. Posteriormente os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs-1999), complementaram o aprimoramento seguido das suas reformulações, as Orientações Curriculares Nacionais (OCN-2006) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN-2012).

Também, para a melhoria da qualidade da educação pode ser citado, entre outros, o Plano Nacional de Formação de Professores da Educação Básica (Parfor), o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid), o Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (Pnaic), como Programas da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal (Capes) vinculados ao Ministério da Educação e Cultura (MEC) voltadas para a formação docente.

Considerando a legislação, orientações e diretrizes curriculares, acredita-se que a formação do professor de Química na contemporaneidade oportunize contemplar necessidades básicas para o exercício da docência, considerando a contextualização dos conteúdos, conhecimentos didáticos e pedagógicos, organização curricular, entre outros. As licenciaturas pautadas na *racionalidade técnica* ignoram que o domínio do conteúdo de nível universitário - necessidade formativa essencial ao professor - não é suficiente para promover a aprendizagem; descuidam da sua “recontextualização” pedagógica para a escola média (ZANON, 2003). Tal fato pode ser comprovado ao se considerar que na maioria das instituições de nível superior os estudantes da licenciatura fazem disciplinas do curso de bacharelado, que contemplam uma perspectiva mais técnica, o que acarreta em uma formação docente deficitária. Os licenciandos enfrentam problemas não somente de conteúdo, mas também de didática, de metodologias de ensino e aprendizagem que são essenciais para a instrumentalização, visando o exercício da docência.

Ao identificar essa problemática, o governo federal tem criado políticas públicas nacionais como o Pibid (Decreto nº 7.219/2010), “*com a finalidade de fomentar a iniciação à docência e melhor qualificá-la, visando à melhoria do desempenho da educação básica*”. Tem igualmente o objetivo de “*visar ao incentivo à formação docente em nível superior para a educação básica contribuindo para a valorização do magistério tem por metas: inserir os licenciandos no cotidiano das escolas das redes públicas de ensino, propiciando oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de*

1 Universidade Federal do Rio Grande dos Sul. Rua Ramiro Barcellos, 2600 CEP 90035-003. Porto Alegre-RS. Brasil. jane.herber@univates.br.

2 Universidade Federal do Rio Grande dos Sul. Rua Ramiro Barcellos, 2600 CEP 90035-003. Porto Alegre-RS. Brasil.



caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino-aprendizagem” (Diário oficial da união, 2010). O Programa vem se firmando como política pública não somente de formação inicial, mas também de formação continuada, buscando a qualidade da formação docente, o que consequentemente acarreta a melhoria da qualidade da educação.

O trabalho apresenta os dados iniciais de uma pesquisa que acompanha e avalia as ações desenvolvidas por bolsistas do Pibid/Química de uma instituição de ensino superior do Rio Grande do Sul, a fim de identificar as influências do referido Programa na formação atual do docente de Química. Como embasamento teórico no que diz respeito à identificação dos sujeitos da pesquisa são utilizados os *módulos triádicos* (ZANON, 2003): o Formador, o Professor e o Licenciando. No caso do Pibid, o formador da licenciatura, coordenador do referido subprojeto é o “**Formador**”; o professor de Química, supervisor da escola, é designado por “**Professor**” e os bolsistas da licenciatura são os “**Licenciandos**”.

A proposta prevê entrevistas a serem realizadas com a “tríade” Formador, Professor e Licenciando (ZANON, 2003), participação em seminários, o acompanhamento no planejamento e desenvolvimento das atividades de bolsistas, bem como a apreciação de relatórios apresentados pelos Licenciandos aos Professores e Formadores. Para a coleta de dados está sendo utilizado um caderno de registros e um gravador. Para a análise e transcrição tanto das entrevistas como dos seminários é utilizada a análise textual discursiva. Também está sendo realizada a análise dos documentos do Programa na instituição pesquisada bem como o estudo do currículo da Licenciatura em Química com a finalidade de fazer a comparação entre a teoria e a prática desenvolvida no subprojeto.

Para alcançar os objetivos propostos é utilizada a metodologia da pesquisa-ação. O pesquisador será parte integrante do grupo de pesquisa, tendo em vista o acompanhamento e a avaliação das ações desenvolvidas no subprojeto visando à melhoria das práticas na formação docente inicial e continuada, em Química.

Com os resultados da pesquisa pretende-se contribuir com a formação profissional docente em Química, tendo em vista as influências do Pibid e inferir que a ação-reflexão-ação da prática é essencial para uma boa formação profissional. Quando o professor é pesquisador tende, a identificar os problemas da sua prática e por meio deles procurar alternativas para a qualificação da mesma. Como bem referencia Maldaner (2003) a pesquisa do professor sobre a sua atividade deve se tornar com o tempo, parte integrante de sua atividade profissional e deve justificar-se primeiro para dentro do contexto da situação e secundariamente para outras esferas, permitindo assim evidenciar que as políticas públicas voltadas para a formação docente, tanto inicial como continuada, são necessárias para a melhoria da qualidade da educação.

OBJETIVOS E METODOLOGIA

Ao considerar o cenário da educação do país, percebe-se a necessidade de investir na formação do professor, pois se acredita que propostas de melhoria de qualidade de ensino são construídas pelos professores a partir da formação inicial e continuada, considerando a troca com seus pares. Atualmente existe a preocupação de um ensino de química que seja voltado para a contextualização, o cotidiano do aluno, pois segundo os PCNS “*O tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem para retirar o aluno da condição de espectador passivo. [...] evoca por isso áreas, âmbitos ou dimensões presentes na vida pessoal, social e cultural, e mobiliza competências cognitivas já adquiridas*” (BRASIL, 1999). A contextualização do ensino de Química vem sendo discutida em encontros de educadores de Química no âmbito nacional, pois se identifica a necessidade de propor metodologias diferenciadas de ensino-aprendizagem considerando a demanda atual.

Tendo em vista os aspectos citados anteriormente percebe-se a necessidade de investigar a formação do educador químico, visando propor alternativas para uma maior unidade na formação, identificando-se, a partir de alguns relatos, que existe uma grande disparidade nas horas de estágio de instituição para instituição e que os alunos questionam as disciplinas compartilhadas, pois percebem a falta de critérios didáticos- pedagógicos de ensino. Em algumas situações os egressos têm domínio do conteúdo químico propriamente dito e têm dificuldade com a parte pedagógica, já que não foram preparados para isto, ou seja, a didática é explorada somente no estágio, que lamentavelmente não dá conta de resolver problemas específicos da docência quando tem carga horária restrita. Também tem se observado que em alguns casos o domínio do conhecimento científico da Química tem deixado a desejar. Como afirma Maldaner (2003):

A visão epistemológica restrita e inadequada de conhecimento científico e conhecimento químico dificulta e mesmo impede a ação eficaz dos professores no ensino de Química. Se considerarmos ainda



o fato de que os professores agem pedagogicamente mais de acordo com o senso comum do que com as modernas teorias de ensino e aprendizagem, por desconhecê-las na prática, não se pode esperar resultados melhores em termos de conhecimento químico do que aqueles sempre verificados em qualquer avaliação (MALDANER, 2003, p. 205).

Desta maneira verifica-se que a formação inicial e continuada merece atenção especial, pois não basta o domínio de conteúdo ou o domínio da didática; o docente deveria conseguir fazer as articulações necessárias entre conhecimentos técnicos, teóricos e práticos a fim de refletir sobre sua prática e se tornar um professor pesquisador, procurando atualização constante e que tenha o fascínio pela profissão docente. Para tanto as políticas públicas são de grande valia para elevar a qualidade da educação, pois se acredita que uma formação de qualidade possibilita a ação-reflexão-ação o que possibilita a articulações entre saberes.

O tema da pesquisa aponta para a formação do docente em Química na Instituição de Ensino Superior - IES - investigada e as contribuições do Pibid. Tem o objetivo de investigar a formação do licenciando em Química da IES buscando identificar aspectos positivos e negativos da sua formação, considerando os contextos específicos e as influências do Pibid a fim de apontar se contribuem e possam vir a contribuir para um melhor ensino e aprendizagem da Química na contemporaneidade.

Para iniciar a pesquisa, foi realizado um levantamento do número de alunos da licenciatura em Química na IES e quantos destes são bolsistas do Programa. Também se participou nas reuniões do subprojeto Química da IES e acompanhou os trabalhos desenvolvidos nas escolas parceiras a fim de investigar as influências do Programa na formação atual do docente em Química, as metodologias adotadas e as dificuldades encontradas em diferentes contextos.

Como se participa dos encontros do grupo de pibidianos, tem sido necessário utilizar uma metodologia de pesquisa voltada aos aspectos qualitativos e às construções e reconstruções desenvolvidas ao longo do período letivo, entendendo-se que a metodologia da pesquisa-ação se relacione intimamente com o tipo de pesquisa que se deseja realizar, pois tanto o pesquisador como os sujeitos da pesquisa são essenciais no decorrer de todo o processo investigativo.

Segundo Bogdan e Biklen (1994):

As questões a investigar não se estabelecem mediante a operacionalização de variáveis, sendo, igualmente, formuladas com o objetivo de investigar os fenômenos em toda a sua complexidade e em contexto natural. Ainda que os indivíduos que fazem investigação qualitativa possam vir a selecionar questões específicas à medida que recolhem os dados, a abordagem à investigação não é feita com o objetivo de responder a questões prévias ou de testar hipóteses. Privilegiam, essencialmente, a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação. As causas exteriores são consideradas de importância secundária. Recolhem normalmente os dados em função de um contato aprofundado com os indivíduos, nos seus contextos ecológicos naturais (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p.16).

Os autores referidos anteriormente consideram que as estratégias mais representativas da investigação qualitativa que permitem um melhor esclarecimento das características a serem investigadas são a observação participante e a entrevista em profundidade, pois o pesquisador está inserido no grupo e faz as reflexões junto com o grupo, permitindo que todos analisem as suas ações, possibilitando a ação-reflexão-ação constante sobre as atividades desenvolvidas e/ou planejadas (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Os dados coletados estão sendo analisados mediante análise textual discursiva (MORAES e GALIAZZI, 2013), pois segundo Moraes (2013) “as pesquisas qualitativas têm se usado cada vez mais da análise textual”. A pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação. Este tipo de análise não tem a pretensão de testar hipóteses a fim de comprová-las ou refutá-las no final da pesquisa, sua intenção é a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A parceria entre a IES e o Pibid foi estabelecida em 2010. No edital de 2012 foram aprovados 12 subprojetos, entre eles o subprojeto Química, com 28 bolsistas de um total de 375, que desenvolvem atividades em 11 escolas parceiras. São coordenados por três professores da IES e realizam atividades de iniciação à docência em todos os níveis



da escola básica. Como a maior parte das escolas parceiras é municipal as atividades desenvolvidas são intensas nos anos finais dessa modalidade de ensino. Nas escolas com Ensino Médio os bolsistas realizam atividades de monitoria, organizam atividades de laboratório e auxiliam os professores titulares em atividades didáticas inovadoras como jogos didáticos, utilização de softwares, entre outras. Cabe destacar que alguns bolsistas estão ofertando oficinas de ciências para alunos dos Anos Iniciais, com a supervisão do professor da turma durante o período de aula e no contra turno. Em uma reunião na escola a equipe de gestores aponta que os pais dos alunos percebem a importância da participação dos filhos nas atividades proporcionadas pelos bolsistas, também identificam que as crianças são interessadas. Uma das atividades propostas pelas licenciandas foi que as crianças em um primeiro momento fizessem perguntas do seu interesse, coisas que gostariam de saber e na sequência foi proposto que pesquisassem sobre o assunto com o auxílio das licenciandas. A atividade culminou em uma feira de ciências envolvendo os trabalhos das crianças tendo sido organizado pelas licenciandas um livro de anais da feira.

Essas atividades, segundo os licenciandos têm significativa contribuição para sua formação docente, pois possibilitam experiências no contexto da escola, no convívio com os alunos o que antecipa aquelas que seriam desenvolvidas no estágio docente que ocorre somente a partir da metade final do curso. Além disso, contribui para a definição em termos de escolha profissional.

As observações permitem verificar que os acadêmicos vivenciam a utilização de metodologias diversificadas como oficinas de ciências, gincanas científicas, atividades específicas para alunos de inclusão, feiras de ciências, mostras pedagógicas, além das monitorias e aulas de reforço. Viabilizando a abordagem de conteúdos com adequação as características sócio-culturais dos estudantes, alcançando contextualização de conceitos da área de conhecimento e significação para a formação dos mesmos. Bem como possibilitando consolidar o movimento de reflexão-na-ação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação realizada, baseada nas análises dos questionários, das entrevistas e dos registros das observações, até o momento, indicam que os licenciandos em Química estão engajados com o Pibid. Nas falas dos bolsistas se percebe a motivação quando contam as atividades planejadas e a execução das mesmas nas escolas parceiras. O Programa é um incentivo para investir na formação profissional docente, pois, no caso do Pibid da IES investigada alguns bolsistas são formados em Química Industrial, exercem sua profissão e retornaram à instituição para cursar a licenciatura em Química.

REFERÊNCIAS

BARBIER, René. **A pesquisa-ação**. Tradução de Lucie Didio. Brasília: Liber Livro Editora, 2004.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em educação. Uma introdução à teoria e aos métodos**. Portugal: Editora Porto LTDA, 1994.

BRASIL, Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL, Ministério da Educação. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Secretaria de Educação Média e Tecnológica Brasília: Ministério da Educação, 1999.

Decreto nº 7.219, de 24 de Junho de 2010. **Diário oficial da união**. Disponível em <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2010/decreto-7219-24-junho-2010-606872-publicacaooriginal-127693-pe.html>, acessado em 15/01/2014.

MALDANER, Otávio Aloísio. **A formação inicial e continuada de professores de química professor/pesquisador**. 2.ed. ver. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. 424 p.



_____. Otávio Aloísio. **A pesquisa como perspectiva de formação continuada do professor de química.** 21ª Reunião Anual da SBQ – Poços de Caldas, MG – Maio/1998. Disponível no site do evento. Acesso em 27/02/06.

MORAES, Roque. GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva.** 2.ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. – 224 p.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. MALDANER, Otávio Aloísio (orgs). **Ensino de Química em foco.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. – 368 p..

ZANON, Lenir Basso. Schnetzler, Roseli Pacheco. **Elaboração conceitual de prática docente em interações triádicas na formação inicial de professores de química.** IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências – Bauru, SP, 2003. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL068.pdf> Acesso em 15/01/2014.



O MICROENSINO POTENCIALIZADOR DE APRENDIZAGENS CONCEITUAIS E METODOLÓGICAS

Francieli Martins Chibiaque (IC)¹

Renata Hernandez Lindemann (PQ)²

Marcia Von Frühauf Firme (PQ)³

Palavras-Chave: Estágio Supervisionado. Química.

Área Temática: Formação de Professores (FP)

Resumo: Esta pesquisa tem por objetivo identificar as aprendizagens de licenciandos matriculados em Estágios Supervisionados da Licenciatura em Química da UNIPAMPA potencializadas pelos micro ensinamentos. A metodologia da pesquisa de cunho qualitativo realizada através de entrevistas semi-estruturada com acadêmicos e uma egressa do curso foram analisadas por meio da Análise Textual Discursiva. Da análise emergiram cinco categorias, neste trabalho apresentamos e discutimos a categoria Planejamento: aprendendo a selecionar conteúdo e organizar o tempo e espaço da aplicação didática. Essa categoria permite defender que enquanto futura professora de química o argumento a favor da implementação de micro ensino no contexto dos estágios da Licenciatura em Química que promovam a experimentação de metodologias e recursos fomentados pela reflexão.

INTRODUÇÃO – APRESENTAÇÃO

O Estágio Supervisionado é uma componente curricular obrigatória nos cursos de formação de professores e tem sido ofertado a partir da segunda metade do curso. Essa componente configura-se como um espaço que envolve teoria e prática, compreendendo 400h de carga horária definida no ordenamento legal dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica nas licenciaturas em nível de graduação através da Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002. Segundo Pimenta e Lima (2012) tanto as experiências acumuladas quanto os estágios são significativos na formação docente. Nesse aspecto as autoras defendem que o desenvolvimento profissional dos professores, através das propostas educacionais visa valorizar a formação que reconheça a capacidade do professor em decidir e não mais baseada na racionalidade técnica, onde os considera como meros executores de decisões alheias. Nesse sentido Pimenta e Lima (2012) reforçam características importantes do campo de estágio tais como observação, problematização, investigação, análise e intervenção como potencializadoras da reflexão a respeito da prática, seja ela no âmbito do estágio supervisionado quanto na prática de ensino.

De acordo com Schnetzler (2002) os pesquisadores em ensino têm em suas investigações o foco centrado nas interações entre as pessoas, nesse sentido, a autora ressalta que trabalhos na área da Didática de Ciências têm enfatizado a importância da formação contribuir na constituição de docentes reflexivos e pesquisadores. No trabalho de conclusão de curso (CHIBIAQUE, 2015), recentemente realizado, que contou com estudo exploratório de publicações junto a Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química sobre metodologias de ensino percebeu-se que as práticas de ensino, são incipientes, portanto reforçamos que estas carecem de pesquisas. Diante disso, esta pesquisa tem por objetivo identificar as aprendizagens de licenciandos matriculados em Estágios Supervisionados da Licenciatura em Química da UNIPAMPA potencializadas pelos microensinos.

A metodologia de pesquisa adotada é qualitativa e foi realizada através de entrevistas semi-estruturadas com 11 acadêmicos e uma egressa do curso. As informações foram analisadas através da Análise Textual Discursiva. Da análise emergiram cinco categorias: Aprendemos a lidar com o nervosismo, insegurança e timidez: tornando-se professor de química; Planejamento: aprendendo a selecionar conteúdo e organizar o tempo e espaço da aplicação didática; Compreensão da química pela necessidade de ter que explicar: Domínio de conteúdo Químico e metodológico; Reflexão

1 Av. Maria Anunciação Gomes de Godoy, nº1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS - CEP: 96413-170. francieli_dp@hotmail.com.

2 Av. Maria Anunciação Gomes de Godoy, nº1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS - CEP: 96413-170.

3 Av. Maria Anunciação Gomes de Godoy, nº1650 - Bairro Malafaia - Bagé - RS - CEP: 96413-170.



sobre a própria prática; Trocas de Experiência. Neste trabalho apresentamos e discutimos a categoria Planejamento: aprendendo a selecionar conteúdo e organizar o tempo e espaço da aplicação didática.

CONTEXTO NA PESQUISA

A UNIPAMPA faz parte do programa de expansão das universidades federais do Brasil e prevê a ampliação do Ensino Superior na metade sul do estado do Rio Grande do Sul. A mesma está distribuída em 10 cidades do estado. O curso de Licenciatura em Química, esta localizado no campus Bagé, faz parte da área de conhecimento das Ciências Exatas, é um curso diurno e está estruturado em oito semestres, sendo que a partir do quinto semestre iniciam-se os estágios supervisionados. Os estágios supervisionados abrangem quatro componentes curriculares: Estágio Supervisionado: I, II, III e IV. Cada um destes estágios possui entre seus objetivos a inserção dos professores em formação inicial na escola. Foi possível observar através da leitura dos planos de ensino das componentes curriculares de Estágio Supervisionado que os licenciandos de química da UNIPAMPA elaboram, apresentam e discutem microensino de química.

O microensino consiste em uma miniaula com tempo reduzido, em geral de 20 minutos, e visa promover a reflexão bem como desenvoltura frente a uma turma, onde simula-se uma aula em que os professores e colegas realizam o papel de alunos, seguida da apresentação existe o momento da discussão e análise e por fim em alguns existe ainda a oportunidade de reapresentação da aula (ORTALE, MARTINS, 2007; SILVA, ATAÍDES, 2009).

Para tanto esta pesquisa dialogou com acadêmicos da licenciatura química para identificar as potencialidades do microensino, prática desenvolvida no âmbito dos estágios da UNIPAMPA.

METODOLOGIA

Para compor os sujeitos da pesquisa realizou-se um levantamento dos acadêmicos e acadêmicas que estavam matriculados nas componentes curriculares de Estágio Supervisionado, acadêmicos em curso e formados.

A escolha da entrevista semi-estruturada (MINAYO, 2006) como metodologia de coleta de dados ocorreu pela possibilidade de o entrevistado falar ou escrever mais livremente sobre o tema em questão, nesse caso, micro ensino. As entrevistas foram gravadas em áudio e depois transcritas e analisadas. A pesquisa é de cunho qualitativo e a análise das informações ancorou-se na Análise Textual Discursiva (ATD). Segundo Moraes e Galiazzi (2007) a ATD é organizada em três etapas: a unitarização, categorização e produção de metatextos. A unitarização consiste em fragmentar as partes importantes, dando origem a unidades de significados. Após, através dessas unidades de significado se reúne aquelas que possuem semelhanças semântica, dando origem as categorias temáticas. Por fim elaboram-se metatextos, que consiste em textos interpretativos e descritivos.

Para realizar a unitarização do corpus de análise (entrevistas), procedeu-se a transcrição das 11 entrevistas, estas tiveram de 8 a 12 minutos de gravação cada uma. Após sucessivas leituras, destacou-se fragmentos que possuíam aspectos significativos relacionados ao microensino que foram reunidos por semelhantes e categorizados, por fim elaborou-se um texto interpretativo, sendo que um deles será apresentado a seguir. Para resguardar a identidade dos licenciandos envolvidos a estes atribuiu-se nome fictício, seguido do nome algumas letras e números que significam: “p” se refere à pergunta, após o número da questão, seguido de “f” referindo-se ao fragmento e após o número que indica o fragmento utilizado da questão.

PLANEJAMENTO: APRENDENDO A SELECIONAR CONTEÚDO E ORGANIZAR O TEMPO E ESPAÇO E ESPAÇO DE AULA

O planejamento foi um dos aspectos sinalizados pelos acadêmicos em suas experiências no microensino a respeito de como construir os objetivos de uma aula, selecionar o conteúdo de forma a levar para os alunos uma aula significativa bem como organizar este conteúdo em tempo e espaço para realizar a aplicação didática. Nesse contexto Laura e Cristina, reconhecem o planejamento do microensino, como evidenciado no fragmento a seguir:

[...] foi muito legal [...] tanto a nossa parte quanto do professor do microensino e tanto quanto aluno [...] desde o planejamento foi interessante [...] executar foi muito interessante por que a gente pode avaliar o que a gente planejou né de uma forma prática (P. 6, F. 1).



[...] aprende a planejar vendo os microensinos[...] dos outros colegas agente tira idéias para os nossos né ou também pro próximo assunto. Ele fez um jogo, legal esse jogo todo mundo aprendeu, quem sabe eu levo pros meus alunos (P. 4, F. 2)

Quanto ao planejamento Laura destaca esse como um aspecto interessante, visto que após apresentação é possível avaliar seu planejamento e o desenvolvimento da aula, acrescenta também ter sido bom o momento das aplicações didáticas em ambas as circunstâncias tanto assumindo o papel de aluno quanto de professor. Cristina afirma que existe aprendizado a partir do material apresentado pelos colegas “professores” durante a exposição didática, pois através das metodologias utilizadas pelos colegas foi possível pensar no planejamento de futuras aulas na escola básica.

Para Firme (2011) o exercício de planejar é organizar os conteúdos, as atividades que proporcionem a superação de dificuldades e a inclusão dos estudantes e acima de tudo que valorize seus conhecimentos prévios com o intuito de alavancarem aprendizagens. Além disso, a autora destaca que:

No contexto em análise, ao evidenciar os significados registrados pelos professores em formação no portfólio coletivo, percebe-se a importância do planejamento na atividade docente, que se reflete na vida dos alunos, professores e da sociedade. Diante do exposto, aposto na problematização, na teorização e no exercício do planejamento coletivo de professores em formação inicial e continuada, favorecendo, desde a formação inicial, o desenvolvimento de um trabalho partilhado, coletivo (FIRME, 2011, p. 70).

A autora a partir da análise dos portfólios pode perceber o planejamento como um aspecto relevante para a formação de professores, este passa a ser refletido no coletivo, no âmbito da vivência dos professores e alunos. A partir desta percepção a autora passa a apostar no planejamento fomentado na problematização e teorização, durante formação inicial e continuada.

Na análise ainda emergiram outras questões importantes como as reconhecidas por Mariana e Carla:

A parte que eu mais tinha dificuldade era de conseguir ter um objetivo para as minhas aulas e aí com a ajuda dos microensinos eu consegui ter um maior entendimento do que era um objetivo de aula, o que era mais importante, o que eu tinha que focar mais, então eu acho que contribui bastante (Mariana. P. 3, F. 2)

[...]no momento de planejar, fiquei com bastante dúvida do que colocar, do que seria mais importante e relevante abordar durante aquela aula [...] (Carla. P. 5, F. 2).

É possível perceber através da fala do professor em formação Mariana que a partir dos microensinos, foi possível superar a dificuldade em compreender como construir os objetivos ao planejar uma aula, bem como identificar aspectos importantes que a mesma contemple. De forma semelhante Carla afirma ter envolvimento quanto ao planejamento referindo-se ao recorte do conteúdo para abordar na aplicação didática.

As dificuldades superadas por conta da atividade de microensino sinalizam que planejar, discutir com os professores da componente curricular e desenvolver aulas no contexto dos encontros dos estágios na universidade, estes podemos denominar como um ambiente teórico-prático, pois reconhecemos que ele carrega um pouco dessas dimensões. A necessidade de identificar o objetivo de ensino para uma aula configura-se como uma dificuldade muitas vezes até para os professores mais experientes.

Veiga (2008) em seu estudo referente ao campo de aula e a investigação da compreensão do projeto colaborativo sinaliza aspectos, como:

O objetivo principal da organização didática da aula é a possibilitar um trabalho mais significativo e colaborativo, conseqüentemente, mais comprometido com a qualidade das atividades previstas. A organização didática da aula como projeto colaborativo de ação imediata representa o produto de um movimento processual de reflexão e decisão, de comprometimento e criticidade (VEIGA, 2008, p. 274).



Segundo a autora o objetivo presente na organização didática da aula, é o fruto de um processo de reflexão e decisão colaborativo, que através do empenho de cada envolvido contribui para a qualidade atividades. A esse respeito compreendemos que atividades realizadas coletivamente, trazem aprendizagens distintas sobre ser professor, como, a percepção de que o trabalho na escola se realizado colaborativamente proporciona resultados mais efetivos.

Ainda relacionado ao contexto da sala de aula outros aspectos destacados pelos estudantes foram a organização do tempo, apropriação de conteúdos e das formas de ensiná-lo, como pode ser observado a seguir:

Eu acho que a questão da organização do tempo, nas duas partes tanto na dificuldade quanto na aprendizagem, por que ali a gente começa a se organizar. Eu tenho esse determinado conteúdo para dar nesse tempo, o que eu tenho que focar, que parte eu tenho que falar melhor, que eu tenho que falar mais, que eu tenho que me deter. Eu acho que a questão do tempo é muito importante e ajuda depois para a sala de aula (Marcela. P. 5, F. 2).

[...] os microensinos foram as atividades que mais trouxeram [...]abordagem para a gente, por que a gente tem que ensinar um conteúdo todo em pouco tempo eu acho que isso faz com que o aluno, no caso, nós estagiários, nos apropriemos mais do conteúdo, da parte mais importante para conseguir passar isso pros alunos depois (Manuela. P. 2, F. 1).

Marcela além de destacar a questão da relevância do conteúdo quanto à abordagem, sinaliza como aprendizagem a questão da organização do tempo durante o planejamento do microensino. Manuela acrescenta as falas anteriores quando afirma que os microensinos foram relevantes pelo fato de exigir do estagiário envolvimento no momento de planejar em relação a apropriação do conteúdo, bem como seleção de conteúdo e atenção quanto ao tempo de aula.

A esse respeito Calixto, Cacciamani e Lindemann (2012, p.10), reconhecem que “o planejamento além de possibilitar maior segurança, promove a preparação do graduando para eventuais situações encontradas no ambiente escolar”.

Em síntese é possível perceber que a prática de microensino possibilitou segundo os entrevistados o desenvolvimento quanto à questão do planejamento, onde estes puderam perceber e sinalizar aspectos interessantes, quanto ao recorte do conteúdo a ser trabalhado, quais os aspectos mais significativos e o que é importante de trabalhar com os alunos. A respeito dos objetivos da aula somados a necessidade de reflexão na busca por uma aula mais atrativa para os alunos, bem como a questão da organização do tempo de aula e por fim as ideias que surgem ao assistirem os colegas, para suas futuras aulas sejam estas de microensino ou na escola básica.

CONCLUSÕES

A prática de microensino no contexto dos Estágios Supervisionados da UNIPAMPA do curso de Química Licenciatura proporcionou aprender mais a respeito do planejamento de aulas possibilitando aprendizagens a respeito da seleção de conteúdos, organização de tempo e espaço da aplicação didática.

O microensino da forma como foi conduzido no contexto da Química Licenciatura da UNIPAMPA traz como potencialidade a formação de professores mais reflexivos e comprometidos com sua prática pedagógica. Nesse sentido, entende-se que a adoção de práticas de microensino no contexto da formação inicial de professores configura-se como uma potencial metodologia para a aprendizagem relacionadas a prática profissional tais como, tempo-espaço, metodologias e estudo de conceitos.

REFERÊNCIAS

BRASIL. CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>> Acessado em 16 de dezembro de 2014.

CALIXTO, Vivian dos Santos; CACCIAMANI, Jackson; LINDEMANN, Renata Hernandez. Escrita no Portfólio: o que contam os relatos acerca da Constituição do Professor de Química? *In*: Anais do XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia (X EDUQUÍ), Salvador, BA, Brasil – 17 a 20 de julho de 2012.



FIRME, Márcia Von Frühauf. **Portfólio coletivo: artefato do aprender a ser professor(a) em Roda de Formação em Rede.** Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande/RS. 2011.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento.** São Paulo: Hucitec, 2006.

MORAES, Roque, GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva.** Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

ORTALE, Fernanda; MARTINS, Raul Aragão. As miniaulas como instrumento na formação de professores de língua estrangeira. *Estudos Linguísticos.* XXXVI(2), maio-agosto, 2007. p. 77- 84.

PIMENTA, Selma Garrido, LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e docência.** Revisão técnica José Cerchi Fusari. 7. Ed- São Paulo: Cortez 2012. – (Coleção docência em formação. Série saberes pedagógicos).

SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A pesquisa em ensino de química no brasil: conquistas e perspectivas. **Química. Nova**, Vol. 25, Supl. 1, 2002. p.14-24.

SILVA, Arlete Mendes da; ATAÍDES, Marcus Augusto Marques. O uso de mini-aulas como ferramenta no processo de formação do aluno-professor. *In: III Encontro Estadual de Didática e Prática de Ensino*, 2009. p. 1-6.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Organização didática da aula: um projeto colaborativo de ação imediata. *In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (org.). Aula: Gênese, Dimensões, Princípios e Práticas.* Campinas, SP: Papirus, 2008. p. 267-298.



MODOS DE ORGANIZAÇÃO DA PRÁTICA DE ENSINO EM CURSOS DE QUÍMICA LICENCIATURA

Alex Pires de Mattos (IC)¹

Joana Laura de Castro Martins (IC)²

Judite Scherer Wenzel (PQ)³

Palavras-chave: Instrumentos Culturais. Formação Docente. Prática Pedagógica.

Área Temática: Formação de Professores - FP.

Resumo: o trabalho resulta de uma investigação que analisou a prática da escrita, da fala e da leitura em componentes curriculares específicos (ccrs) de química como modo de prática de ensino. Objetivamos compreender até que ponto o uso desses instrumentos se caracterizou como prática de ensino e de como tal prática se tornou constitutiva do fazer pedagógico do professor. Os dados foram produzidos mediante a análise de questionários encaminhados aos professores pelo uso da análise textual discursiva (atd). os resultados construídos apontam para uma prática de ensino que priorizou a apropriação da linguagem química pelo uso da escrita, da fala e da leitura, tanto para a atuação do futuro professor, bem como para o processo de significação dessa linguagem e do aprender química. Da pesquisa emergiu a necessidade de buscar compreender diferentes modos de organização das práticas de ensino em outros cursos de licenciatura visando qualificar a prática e a formação docente.

INTRODUÇÃO

Os estudos e as preocupações com a formação de professores têm se acentuado a partir da última década do século passado, o que está relacionado, também, com as novas políticas educacionais aliadas às reformas da Educação Básica e universitária no país. Entre os anos de 1980 e 1990 houve um crescente movimento de profissionalização do ensino que repercutiu na reorganização da formação dos professores. Essas repercussões do movimento de profissionalização se prolongam nas diferentes reestruturações curriculares em curso no Brasil. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96) propõe a Educação Básica com um caráter não propedêutico e com uma visão mais rica de aprendizagem e desenvolvimento dos educandos. No âmbito da reforma educacional em andamento, as atenções passaram a se voltar para Cursos de formação inicial de professores. Traçaram-se as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), aprovadas em 2001 pelo Conselho Nacional de Educação, diretrizes essas que enfocam diferentes funções da Educação no meio social e também o exercício profissional dos professores e afirmam que,

as questões a serem enfrentadas na formação são históricas. No caso da formação nos cursos de licenciatura, em seus moldes tradicionais, a ênfase está contida na formação nos conteúdos da área, onde o bacharelado surge como a opção natural que possibilitaria, como apêndice, também, o diploma de licenciado. Neste sentido, nos cursos existentes, é a atuação do físico, do historiador, do biólogo, por exemplo, que ganha importância, sendo que a atuação destes como “licenciados” torna-se residual e é vista, dentro dos muros da universidade, como “inferior”, em meio à complexidade dos conteúdos da “área”, passando muito mais como atividade “vocacional” ou que permitiria grande dose de improviso e autoformulação do “jeito de dar aula” (BRASIL, 2001, p. 13).

Esse cenário de formação que tem prevalecido por muitos anos nos Cursos de Licenciatura justifica a importância de apostar, sempre mais, no desenvolvimento de outras concepções, outros saberes e outras práticas formativas para se construir caminhos capazes de romper com essa tradição formativa. Nessa direção, as DCNs para os Cursos de Licenciatura apresentam um avanço ao propor 400 horas de Prática como Componente Curricular, uma vez que essa nova orientação teórico-prática pressupõem que a Prática não fique restrita a uma disciplina isolada, mas que perpassa todos os Componentes Curriculares do Curso. Nos dizeres do parecer CNE/CP 9/2001:

1 Rua Independência, 511, Esplanada, Cerro Largo – RS, 97.900-000.

2 Rua São Nicolau, 1368, Missões, Santo Ângelo – RS, 98.807-186.

3 Avenida Independência, 713, Centro, Salvador das Missões – RS, 97.940-000.



todas as disciplinas que constituem o currículo de formação e não apenas as disciplinas pedagógicas têm sua dimensão prática. É essa dimensão prática que deve estar sendo permanentemente trabalhada tanto na perspectiva da sua aplicação no mundo social e natural quanto na perspectiva da sua didática (CNE, 2001, p.57).

Tais exigências das reformas curriculares têm se desdobrado em formas mais amplas de superação do modelo da racionalidade técnica que se mostrou “ser incapaz de atender às necessidades formativas dos profissionais” (MALDANER, 2014, p.22). Coube, portanto, aos Cursos de Licenciatura redefinir sua organização de modo a proporcionar um repensar do perfil do professor em formação, não mais como um mero técnico aplicador de conhecimentos externos a ele e ao seu trabalho, mas como sujeito da construção e reconstrução do conhecimento, possibilitando a interação teoria/prática. Assim, novas proposições, orientações e regulamentações pela via da Prática estão sendo organizadas e carecem de investigações.

Entendemos o percurso da formação inicial numa perspectiva de superação da formação vista como um mero processo de repasse de determinados conhecimentos teóricos, de superação da aula entendida como simples cópia, bem como na superação da visão simplista de que ser professor é equivaler-se a um técnico ‘repassador’ de conhecimentos verdadeiros e unívocos, externos a ele e a sua realidade escolar. Assim, o tema em estudo e a continuidade da nossa pesquisa consiste na compreensão da organização da Prática como Componente Curricular enquanto componente essencial à formação para o exercício profissional. Acreditamos numa formação menos fragmentada, menos tecnicista e que ajude ao licenciando a transposição ou mediação didática dos conteúdos químicos. Na discussão que apresentamos estão contemplados alguns resultados construídos num Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e, em seguida, indicamos a continuidade da investigação, apresentando sua temática que fundamenta um projeto de pesquisa que está em fase inicial e cujos resultados consistem apenas na revisão bibliográfica inicial sobre a compreensão de Prática de Ensino.

A ESCRITA, A FALA E A LEITURA COMO MODO DE PRÁTICA DE ENSINO NUM CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA

Esta discussão consiste num recorte de um TCC que, em sua totalidade, analisou um Curso de Química Licenciatura que em seu Projeto Político Pedagógico (PPC) propõe um crédito destinado à Prática de Ensino (PE) em cada Componente Curricular específico de Química pelo uso da escrita, da fala e da leitura. O objetivo consistiu em compreender como o professor de Química, que propõe o uso de tais instrumentos, visualiza e trabalha a escrita, a fala e a leitura em suas aulas e de como tal organização contempla a PE. Os resultados foram construídos mediante a análise de um questionário semiestruturado aplicado junto aos professores que ministraram aulas nos CCRs específicos de química de 2013/01 a 2014/02.

Contextualizando o campo empírico da pesquisa, no PPC do Curso investigado há um direcionamento para o uso da escrita, da fala e da leitura por meio de situações de ensino envolvendo os conteúdos abordados em cada CCR específico de química. Tal organização consiste num crédito destinado à PE. Assim, parte da carga horária destinada à PE e que está descrita no PPC consiste nesses créditos, a outra, está contemplada em Componentes Curriculares que discutem temáticas mais direcionadas ao ensino e à formação docente. No intuito de visualizar qual a compreensão do professor de química quanto ao uso da escrita, da fala e da leitura como PE foi encaminhado um questionário a todos que assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE, parecer nº 816.544). O questionário contemplou desde questões descritivas que versaram sobre a metodologia adotada pelo professor para fazer uso da escrita, da fala e da leitura e a sua percepção frente a mesma (i), até questões reflexivas e de opinião sobre o uso da linguagem química e a sua relação com o aprender química (ii).

Obtivemos o retorno de quatro professores e as suas respostas foram analisadas à luz dos princípios da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiuzzi (2007). Para a discussão atribuímos nomes fictícios aos professores a fim de resguardarmos a sua identidade de acordo com os princípios éticos que orientaram a pesquisa. As categorias emergentes remetem para os sentidos atribuídos pelos professores à PE ao fazer e propor o uso dos instrumentos culturais em suas aulas de química. A categoria Prática de Ensino como Mediação Didática (PEMD) contempla uma PE voltada para o exercício profissional e, a categoria Prática de Ensino como Apropriação da Linguagem Científica/Química (PEALC) apresenta uma preocupação mais voltada para o uso correto dos termos científicos/químicos.

A categoria PEMD contemplou duas visões: uma que indiciou o uso de materiais alternativos, de metodologias de ensino e, outra mais voltada para um processo reflexivo frente aos conteúdos químicos e a sua relação com a Educação



Básica (EB). Ao responder a questão que versava sobre como o uso da escrita, da fala e da leitura perpassou as aulas de seu CCR, o Professor João (2015) assim iniciou a sua resposta:

acredito que na formação de professores é necessário estimular os estudantes a exercitar a expressão oral e escrita, visto que esses tornar-se-ão professores mais cedo ou mais tarde. Acredito que esse estímulo deve ocorrer não só durante as disciplinas de estágio, mas em todas as componentes curriculares específicas (Prof. João, 2015).

Ou seja, a escrita e a fala são vistas, pelo professor, como inerentes à constituição docente. Também alguns aspectos da categoria PEMD, mais voltados para a importância de metodologias alternativas, foram possíveis de serem observados, em especial, quando o Professor João (2015) assim se manifestou “o projeto apresentado aos alunos envolveu a realização de experimentos [...] com materiais didáticos acessíveis, pois nas escolas nem sempre existem condições para que esses experimentos sejam realizados”. Essa preocupação do Professor João (2015) vai ao encontro da explicitação da Professora Ana (2015) ao propor, em uma das atividades de PE, a experimentação com materiais alternativos, como argumenta:

nas aulas práticas os alunos utilizaram materiais alternativos para uso em laboratório, como por exemplo, a construção de um destilador caseiro, até mesmo porque aqui no campus, ainda não temos um destilador para uso. Isso no intuito de que possam ser usados pelos próprios alunos nas escolas onde irão atuar como estagiários, por exemplo. Sabemos que muitas escolas não possuem condições, nem materiais adequados para a realização de experimentos de química, mas com um projeto de uso de materiais alternativos em laboratório de química, muitas práticas podem ser desenvolvidas, com ótimos resultados (Profª. Ana, 2015).

Mediante esses posicionamentos inferimos que os professores, ao escreverem sobre suas práticas revelam os anseios em relação ao campo de atuação dos licenciandos e se mostram preocupados com as possíveis dificuldades relacionadas, mais especificamente, à experimentação no ensino de Química.

Já a segunda categoria PEALC que foi decorrente da análise de três professores, vai ao encontro da defesa de alguns pesquisadores da área (MORTIMER, 2011; MORTIMER e VIEIRA, 2010; OLIVEIRA e QUEIROZ, 2008; WENZEL, 2014; WENZEL e MALDANER, 2014) que defendem que ao usar a Linguagem Química (LQ) em diferentes contextos de ensino o estudante amplia o seu conhecimento teórico, consegue efetuar as necessárias generalizações e assim, expressar diferentes relações conceituais, constituindo o seu pensamento químico e qualificando a sua formação docente.

O depoimento da Professora Ana (2015), por exemplo, ao relatar a sua percepção em relação ao uso dos instrumentos culturais em suas aulas, se mostra favorável frente ao emprego deles e reitera a sua importância no sentido da apropriação da linguagem científica, “pois só assim o aluno consegue fazer uso adequado dos termos químicos mais específicos, além de compreender melhor o estudo da química”. Corrobora a percepção da Professora Ana (2015) a aposta do Professor Pedro (2015) ao se posicionar sobre o uso da escrita, da fala e da leitura em suas aulas: “acredito que tais instrumentos são de grande importância, colaborando para o desenvolvimento do raciocínio e enriquecimento do vocabulário técnico adequado, para o estudo e ensino de química”. Pedro ao argumentar sobre o uso da escrita, da fala e da leitura reconheceu a importância desses instrumentos culturais para o ensino e aprendizado químico e ao opinar sobre o uso da LQ e a sua relação com o aprender química vai mais além e afirma:

acredito que seja de extrema importância que o estudante de química domine e saiba se expressar utilizando uma linguagem química adequada, fazendo uso de expressões e termos de linguagem científica para explicar e discutir fenômenos químicos. Para tanto, o professor de química deve estimular e induzir os alunos a fazer tal prática, cobrando o uso de uma linguagem apropriada, corrigindo e cobrando os mesmos sempre que estes se expressarem utilizando termos que não sejam apropriados a linguagem química (Prof. Pedro, 2015).

O Professor Pedro (2015) toca num ponto importante acerca dessa metodologia de ensino: o papel do professor de química atuar como mediador no uso coerente da LQ. Esse processo precisa acontecer numa interação dialógica, num movimento constante de (re)construção, gradativo e marcado por avanços e retrocessos (WENZEL, 2014).



Reiteramos que pelo posicionamento do Professor Pedro (2015) não é possível identificar/qualificar tal movimento interativo. Para tanto, seria preciso outros instrumentos de pesquisa como talvez mais uma conversa com o professor para compreendermos como ele entende o processo de correção que foi mencionado. Ainda, o Professor Pedro (2015), por exemplo, ao se posicionar frente ao mesmo CCR ministrado duas vezes (2013/01 – 2014/02) aponta que:

torna-se evidente uma evolução, por parte dos alunos, quanto ao uso dos termos de linguagem apropriados para a química, uma vez que estes já possuem uma maturidade considerável dentro do curso de química, uma vez que os mesmos já passaram por diversas experiências em diferentes disciplinas. Observa-se que os estudantes que possuem um maior domínio do vocabulário científico, encontram menos dificuldades em se expressar, tanto pela fala quanto pela escrita, à medida que são desafiados a propor explicações para determinados problemas e questionamentos (Prof. Pedro, 2015).

O professor visualiza e sinaliza uma evolução quanto ao uso da LQ e associa esse fato a maturidade dos discentes. O fragmento reitera a aposta de que a apropriação da LQ é condição para o aprendizado químico, o qual tornará possível o ensino dessa disciplina quando na atuação docente na EB. No contexto geral da pesquisa realizada foi possível visualizar que existem diferentes concepções de prática que se caracterizam como complementares e importantes para a constituição docente. Também foi possível depreender que os professores apresentam uma preocupação tanto com o exercício profissional e com a realidade das escolas em termos de infraestrutura, por exemplo, até uma atenção para o correto emprego de termos e palavras químicas, ou seja, com a apropriação da LQ e sua importância para o aprendizado químico. Com isso, podemos inferir acerca da importância do crédito destinado para a PE nos CCRs específicos de Química, assim como a necessidade de investigar tais espaços em meio a graduação a fim de qualificar a formação inicial em química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS E CONTINUIDADE DA PESQUISA

Tendo em vista os resultados alcançados, a multiplicidade dos modos de organização dos professores no contexto de um crédito destinado à PE e, buscando qualificar a discussão sobre a organização dessa prática em cursos de Química Licenciatura, acreditamos que os modos de organização das PE's em diferentes contextos formativos precisam ser investigados e acompanhados constantemente.

Ou seja, cada Curso deve apresentar a sua organização para as Práticas, desde que cumpra às 400 horas descritas na legislação como bem destaca o Parecer CNE/CP 9/2001 (p.46) “estas Diretrizes apresentam a flexibilidade necessária para que cada Instituição formadora construa projetos inovadores e próprios [...]”. Assim, apesar de a legislação trazer a sua concepção de prática, o processo de execução da mesma é muito peculiar a cada grupo de professores e a cada contexto em que o Curso está inserido. Nessa perspectiva e partindo da problemática de que os pesquisadores da área do ensino de química, por exemplo, apresentam diferentes concepções em relação ao papel e sobre o modo da execução da Prática como Componente Curricular (Costa, Alencar, Beraldo 2012); considerando que a articulação das PE's com os diferentes Componentes Curriculares é ainda um desafio, propomos uma ampliação da pesquisa realizada no TCC e que teve como objeto de estudo apenas um curso de licenciatura por meio de uma investigação que contemple a descrição das Práticas nos Projetos Pedagógicos (PPCs) dos Cursos de Formação de Professores. Para tanto, estamos iniciando uma pesquisa que consiste num mapeamento sobre a organização da Prática como Componente Curricular em Cursos de Química Licenciatura de Universidades do Rio Grande do Sul.

Acreditamos na importância de investigar/mapear tal organização para visualizar de que maneira elas oportunizam uma maior interação teórico/prática e, se de fato, superam o modelo de formação 3 + 1 amplamente criticado no contexto da formação inicial. Assim, a pesquisa que estamos iniciando é de caráter documental e os dados serão obtidos mediante a análise dos PPCs dos Cursos de Química Licenciatura de Universidades do Rio Grande do Sul que, a partir do ano de 2011, tem apresentado conceito de avaliação igual ou superior a 4 nas suas avaliações de Curso. Tal recorte é compreendido como uma diversificada amostra de Práticas que podem inferir em novas reformulações curriculares ou em (re)direcionamentos de pesquisas e de discussões sobre o modo de organização das mesmas e, com isso, qualificar os espaços de formação inicial de professores de química.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Básica. Brasília, 2009.



CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. Parecer CNE/CP nº 9, de 8 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 jan. 2002. Seção 1, p. 31. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>>. Acesso em: 29 jul. 2015.

MALDANER, Otavio Aloisio. Formação de Professores para um Contexto de Referência Conhecido. *In*: NERY, Belmayr Knopki; MALDANER, Otavio Aloisio. **Formação de professores: compreensões em novos programas e ações**. Ijuí: Unijuí, 2014.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MORTIMER, Eduardo Fleury. As Chamas e os Cristais Revisitados: estabelecendo diálogos entre a linguagem científica e a linguagem cotidiana no ensino das Ciências da natureza. *In*: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MALDANER, Otavio Aloisio. **Ensino de química em foco**. Ijuí: Unijuí, 2011. p. 181-205.

MORTIMER, Eduardo Fleury; VIEIRA, Ana Clara. Letramento Científico em aulas de Química para o Ensino Médio: Diálogo entre Linguagem Científica e Linguagem Cotidiana. *In*: CUNHA, Ana Maria de Oliveira *et al.* **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, 2010. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0B6dn9meMv148Mjk1ODAyYjktYzE1YS00ZDczLWFIOWQtZTZjNDM0ODgxZmEx/view>>. Acesso em: 30 jul. 2015.

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de; QUEIROZ, Saete Linhares. Considerações sobre o papel da comunicação científica na educação em química. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 31, n. 5, p. 1263-1270, abr. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010040422008000500059&script=sci_arttext>. Acesso em: 29 jul. 2015.

WENZEL, Judite Scherer. **A escrita em processos interativos: (re)significando conceitos e a prática pedagógica em aulas de química**. Curitiba: *Appris*, 2014, 263p.

_____; MALDANER, Otavio Aloisio. A Prática da Escrita e Reescrita em Aulas de Química como Potencializadora do Aprender Química. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 314-320, nov. 2014. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc36_4/11-EQF-93-13.pdf>. Acesso em: 30 jul. 2015.



A FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O ENSINO DE QUÍMICA PARA ALUNOS SURDOS NA ESCOLA COMUM

Camila Pedot Aguilar (PG)¹

Raquel Brusco Machado (FM/PG)²

José Claudio Del Pino (PQ)³

Palavras-chave: Formação. Inclusão. Surdos.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: O presente estudo se volta para a análise da Educação Especial e Inclusiva de alunos em salas de aula comuns da rede pública de ensino. O foco da pesquisa está voltado para a disciplina de química com o objetivo de avaliar se estão sendo atendidas as necessidades dos alunos com deficiência, investigando se os professores envolvidos neste processo possuem formação para tal.

INTRODUÇÃO

Sabe-se, através da história, que até o século XVI, a sociedade não se preocupava em oferecer um atendimento especializado às pessoas consideradas diferentes das demais (WALBER, 2006). No Brasil, o início da inclusão realmente ocorreu após dois eventos educacionais, em que foram discutidos os avanços e os fracassos na área da educação. A Conferência Mundial de Educação para Todos foi o primeiro evento, sendo realizado em 1990, em Jomtien na Tailândia. Nesta conferência discutiu-se a necessidade do acesso à escola gratuita e a inserção das minorias marginalizadas e excluídas do sistema educacional, bem como do atendimento educacional de qualidade tanto aos alunos considerados *normais* quanto aos alunos portadores de deficiência, afirmando enfim que, “toda a pessoa tem direito à educação”. O segundo evento foi realizado em 1994 na Espanha, e ficou conhecido como a Conferência de Salamanca, sendo que durante esse evento é que o conceito de inclusão passou a ser mais discutido e estudado (GUARINELLO, 2006).

Porém, essa é uma realidade já existente em nosso país, onde crianças e adolescentes com necessidades especiais frequentam escolas comuns, sendo este um direito garantido da criança e do adolescente à educação desde a Declaração Universal dos Direitos Humanos em 1948, independentemente das condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais ou linguísticas que possua (UNESCO, 1994). Entretanto, entendemos como um desafio, para a rede estadual de educação, se adaptar às reais necessidades da educação inclusiva, que tem por definição que todos os alunos são especiais, e não só aqueles com algum tipo de deficiência, e, por esse motivo, a escola deve oferecer os melhores serviços possíveis a todos.

Os sujeitos surdos, quando incluídos em salas de aula comum, enfrentam dificuldades em participar do meio educacional, e na maioria das vezes acabam por serem excluídos e, conseqüentemente não chegam a concluir os estudos, pois a escola possui dificuldades em trabalhar com esses alunos. Além desses entraves descritos, pode-se ainda destacar a falta de formação dos professores e a especificidade da linguagem e dos termos químicos que não possuem tradução para Libras conseqüentemente, a educação de sujeitos surdos tem se mostrado um assunto que requer cada vez mais a atenção de estudiosos da educação e pesquisadores, necessitando de mais estudos envolvendo a inclusão desses alunos nas classes comuns das escolas regulares.

1 Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9500, CEP: 91501-970 Porto Alegre/RS. camilapaguilar@yahoo.com.br

2 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, CEP: 90035-003 Porto Alegre/RS. Escola Estadual de Ensino Médio Professor João Germano Imlau, Rua: Passo Fundo, nº 34, CEP: 99700-000. Fone: (54) 3321-1966, Erechim/RS.

3 Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 9500, CEP: 91501-970 Porto Alegre/RS.



Vários pesquisadores da área, como por exemplo: Ferreira (2003), Glat et al. (2002), Pletsch (2009), Vitaliano (2007), afirmam que uma das condições necessárias para a realização do processo de inclusão, é a formação dos professores. Conforme aponta Salgado

a forma como o professor atua irá influenciar e, quem sabe, determinar o alcance ou não dos objetivos de ensino e dos ideais de inclusão da educação (2006, p. 66).

Sendo assim, o presente trabalho teve a intenção de investigar como está ocorrendo o processo de inclusão de alunos surdos em classes comuns, frente a formação dos professores de Química.

O ENSINO DE QUÍMICA

Segundo relatos de Bruno e Glart, pesquisas apontam que a formação inadequada dos professores, a escassez ou a pouca disponibilidade de recursos humanos e materiais, os espaços inadequados e as políticas não ajustadas às situações são as principais causas para não ser praticada corretamente uma educação inclusiva.

Quando se fala no ensino de Química o problema é ainda maior, poucos estudos podem ser encontrados na literatura a respeito de diferentes estratégias de ensino para uma melhor apresentação didática do conteúdo visando aulas inclusivas. Mesmo assim, alguns professores têm buscado tornar as suas aulas mais atrativas e inclusivas, buscando artifícios em sua criatividade pessoal.

Com o objetivo de auxiliar na inclusão de alunos no ensino de química, que Santos e Botero desenvolveram um trabalho, junto com alunos deficientes visuais utilizando material didático de baixo custo, específico de química (gráficos em termoquímica) para alunos de uma escola de ensino médio na cidade de Campo Grande. Os autores observaram que é possível desenvolver atividades ou aulas tendo como objetivos o ensino inclusivo, entretanto esse ensino necessita de vontade e determinação da equipe escolar e acima disso do incentivo de uma política pública de inclusão e mais pesquisas na área, visando encontrar estratégias mais adequadas para se trabalhar à inclusão escolar.

Alguns educadores, segundo Villa e Thousand que resolveram arriscar a educar as crianças com deficiência e obtiveram êxito no âmbito da educação geral, sabem e argumentam que esses alunos “são um presente para a reforma educativa”, pois são esses os estudantes que forçam a romper os paradigmas da escolarização tradicional e obrigam a tentar novas formas de ensinar.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA

A preocupação com a formação de professores, voltada para o trabalho com alunos portadores de necessidades educacionais especiais (NEE) iniciou-se há mais de uma década, quando foi promulgada a portaria 1.793/94 (Brasil, 1994), pelo Ministério da Educação, indicando a inclusão de disciplinas voltadas para este tema, nos cursos de Pedagogia, Psicologia e em todas as Licenciaturas.

Dois anos depois, foi promulgada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394/96 (Brasil, 1996), enfatizando o direito do aluno NEE de estudar em uma rede pública regular de ensino, destacando que essa instituição deveria dispor de professores especialistas, capacitados para receber esse alunado.

Pode-se destacar também a Resolução CNE/CP nº01/2002 (Brasil, 2002), na perspectiva da educação inclusiva, que estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, determinando que a formação docente, nas Instituições de Ensino Superior, seja voltada às diferenças encontradas em uma sala de aula, bem como propiciando conhecimentos relacionados às especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais.

No mesmo ano, promulgou-se a Lei nº 10.436/02 (Brasil, 2002), que reconhece a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) como a primeira língua, principal meio de comunicação dos alunos surdos, como também a inclusão da disciplina de LIBRAS em todos os cursos voltados para a formação de professores.

Contudo, a realidade encontrada nas escolas é completamente diferente do que as Leis e Portarias estabelecem. Pesquisas apontam que falta preparo do sistema, da escola, bem como do professor para trabalhar com tantas diferenças em uma mesma sala de aula, resultando na presença de professores despreparados e inseguros nas escolas, não ocorrendo



desta forma a inclusão e sim a exclusão desses sujeitos no ambiente escolar (Bruno, 2007; Glat e Pletsch, 2004; Glat e Nogueira, 2002).

METODOLOGIA

O presente estudo está sendo realizado na escola Professor Germano IMLAU, sendo que esta atende alunos na modalidade inclusiva, ou seja, os alunos surdos são distribuídos em salas junto com alunos ouvintes. Iniciaram-se as observações em 2012 na turma do primeiro ano do Ensino Médio. Após este período, foram realizadas entrevistas com os alunos, intérpretes e com o professor responsável pela turma.

Com o objetivo de conhecer o professor responsável pela turma e de obter informações a cerca das dificuldades encontradas frente a sua formação para atuar na sala de aula inclusiva, foi realizada a entrevista sendo que, dentre as perguntas feitas, pode-se destacar:

- 1- Qual é a sua formação?
- 2- Quantos anos que o professor trabalha com alunos inclusos?
- 3- Possui formação para trabalhar com inclusão?
- 4- Qual é a tua maior dificuldade durante as aulas de química?
- 5- Como está ocorrendo o processo de inclusão escolar de alunos surdos na sua escola?

O professor de Química da escola em questão, atua a três anos na escola, sendo admitido através do contrato emergencial do estado. Formado em Química Licenciatura, iniciou o atendimento a alunos surdos em 2012, tendo seis alunos surdos na mesma sala, com apenas uma intérprete. Não tendo formação para trabalhar com a inclusão decidiu, por conta própria, iniciar no mesmo ano o curso de Libras pela necessidade de se comunicar com os seus alunos. Iniciou em 2013 o Mestrado, no Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências Química da Vida e Saúde, da UFRGS, com o tema voltado para a inclusão, tendo como objetivo se especializar para proporcionar uma educação de qualidade aos alunos inclusos.

Quando questionado se possui formação para trabalhar com inclusão o professor informou que não possui, mas que começou a fazer o curso de libras, pela necessidade de se comunicar com os seus alunos. Conforme observado em sala de aula e, segundo relatos tanto do professor de química como dos sujeitos dessa pesquisa, é de fundamental importância que o professor consiga se comunicar com os seus alunos surdos e, para que isso seja possível, necessita conhecer a linguagem de sinais. De acordo com o professor, ao conseguir se comunicar com o seu aluno, a relação entre esses sujeitos melhora, pois o aluno surdo se sente mais valorizado perante o processo de inclusão. Segundo o professor, *quando eu falei para eles que eu tinha iniciado o curso de Libras... nossa, eles ficaram radiantes, porque sabe né, eles acabam conversando mais contigo por que eles sabem que querendo ou não tu vai conseguir conversar com eles, e se tu tiver alguma dificuldade, também você pede o sinal, eles te ensinam, isso também contribui bastante.* Quando questionado se obteve incentivo da escola para fazer o curso, ele relatou que, *foi divulgado na escola através de um panfleto no mural na sala dos professores, vi e acabei me inscrevendo, mas não tive nenhum incentivo não...*

Além da fácil comunicação com os seus alunos, a professora expôs que, como as intérpretes, na grande maioria das vezes, não entendem o conteúdo que está sendo ministrado em aula e que, a tradução nesse caso, tende a ser prejudicada, o professor tendo conhecimento em libras acaba por intermediar essa tradução, não deixando com que conceitos e definições sejam erroneamente traduzidas.

De acordo com a professora: é de conhecimento de todos que os intérpretes possuem dificuldades em traduzir/interpretar as aulas de química, sendo assim, se a intérprete não consegue entender o conteúdo que tu está explicando, ele pode transmitir *de maneira errada para o aluno surdo.*

De acordo com Soares e Carvalho:

se no passado a expectativa era a de que, com o domínio da linguagem oral, o aluno surdo estaria apto a aprender a língua escrita, nos dias de hoje afirma-se que o problema na aprendizagem escolar do aluno surdo tem como núcleo central a ausência de uma língua comum entre o professor (que usa a língua oral) e o aluno surdo (que se comunica por meio de sinais) (2012).



Conforme Damázio (2007), é importante ressaltar que LIBRAS é uma ferramenta fundamental para o bom aprendizado do aluno surdo, porém não é o fator determinante para o sucesso da aprendizagem desses alunos. Pois, se somente o uso de uma língua bastasse para aprender, as pessoas ouvintes não teriam problemas de aproveitamento escolar, já que entram na escola com a língua oral desenvolvida.

Respondendo a quarta questão, o professor relatou que a pior dificuldade, além da falta de interesse dos alunos, é o fato de não conseguir se comunicar direito com os alunos. Com relação a como está ocorrendo o processo de inclusão, o professor afirma que ainda tem muito o que melhorar, até porque nenhum professor está preparado para a inclusão. Com relação a infraestrutura da escola, há investimentos para que esses alunos se sintam mais incluídos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou expor os problemas vivenciados por alunos, intérpretes e professores na inclusão de alunos com NEE na rede regular de ensino, mostrando até o momento, que o aluno surdo foi inserido nestes ambientes escolares, não tendo a devida assessoria, necessitando que a legislação vigente se materialize com ações mais concretas.

Pode-se observar que não estão sendo atendidas as necessidades educacionais desse grupo de alunos, vindo ao encontro do que Retondo (2008) aborda em seu trabalho que, mesmo da obrigatoriedade, a educação inclusiva ainda se encontra em fase inicial; estando em concordância também com os relatos realizadas por Bruno (2007) e Glart (2002), indicando que a formação inadequada dos professores, a escassez ou a pouca disponibilidade de recursos humanos e materiais, os espaços inadequados e as políticas não ajustadas às situações de inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais são as principais causas para não ser praticada corretamente uma educação inclusiva.

REFERÊNCIAS

BERTALLI, J. G.; *Ensino de química para deficientes visuais*. Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 2008.

BERTALLI, J. G.; *O ensino de química para deficientes visuais: elaborando materiais inclusivos em termoquímica*. In: IV CNNQ/II ENNEQ, 2011, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Disponível em:

<http://www.annq.org/congresso2011/arquivos/1300242144.pdf>

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988.

_____. LDB 9.394, de 20 de dezembro de 1996: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. 1996.

_____. Plano Nacional de Apoio à Educação de Surdos. Secretaria de Educação Especial, MEC, v. 1, 2002.

_____. Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais Libras e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 25 abr. 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. Decreto Nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei Nº 10.436, de 24 de abril de 2002.

_____. Declaração mundial sobre educação para todos: plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. Jomtiem/Tailândia: UNESCO, 1990.

_____. Declaração de Salamanca e linha de ação sobre necessidades educativas especiais. Brasília: UNESCO, 1994.

Bruno, M. M. G.; Educação Inclusiva: Componente da Formação de Educadores, Revista Benjamin Constant, 2007, 38.

DAMAZIO, M. F. M.; Atendimento Educacional Especializado: pessoa com surdez. Brasília: MEC, 2007.

GLAT, R.; FERREIRA, J. R.; Panorama Nacional da Educação Inclusiva no Brasil. Relatório elaborado para a Oficina de Educação Inclusiva/Banco Mundial, 2003. (Disponível em <http://www.cnotinfor.pt>)

GLAT, R.; NOGUEIRA, M. L. L.; Políticas educacionais e a formação de professores para a educação inclusiva no Brasil. *Revista Integração*, 2002, 24, 22.



GUARINELLO, A. C.; BERBERIAN, A. P.; SANTANA, A. P.; MASSI, G.; PAULA, M.; *Rev. Bras. Ed. Esp.*, Marília, v. 12, n. 3, 2006, p. 317.

PLETSCH, M. D.; A formação de professores para a educação inclusiva: legislação diretrizes políticas e resultados de pesquisas. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 33, 2009.

RETONDO, C. G.; SILVA, G. M.; *Quim. Nova na Escola*, v. 30, 2008.

SALGADO, S. da S. Inclusão e processos de formação. In: SANTOS, M. P.; PAULINO, M. M. (Orgs.). *Inclusão em educação: culturas, políticas e práticas*. São Paulo: Cortez, 2006, p. 59-68.

SOARES, M. P. L.; CARVALHO, M. F.; *O Professor e o aluno com deficiência*. São Paulo: Cortez Editora, v. 5, 2012.

UNESCO. Declaração de Salamanca sobre princípios políticos e práticas na área das necessidades educativas especiais: aprovado por aclamação na cidade de Salamanca, em 10 de junho de 1994. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001393/139394por.pdf>>.

VILLA, R. A.; THOUSAND, J. S.; *Creating an inclusive school*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 1995.

VITALIANO, C. R.; Análise da necessidade de preparação pedagógica de professores de curso de licenciatura para inclusão de alunos com necessidades especiais. *Revista Brasileira de Educação Especial*. Marília, SP, v. 13, n. 3, 2007, p. 399-414.

WALBER, V. B.; SILVA, R. N.; *Estudos de Psicologia*, v. 23, n. 1, 2006.



RELAÇÕES ENTRE INTEGRAÇÃO CURRICULAR E POLITECNIA - UM ENSAIO SOBRE TEORIAS E PRÁTICAS NA FORMAÇÃO DOCENTE

João Carlos Segatto Leite (IC)¹

Lenir Basso Zanon (PQ)²

Patricia Cristina Grzechota Kochenberger (IC)³

Palavras-chave: Ensino de Química. Currículo. Politecnia.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: Estudar documentos oficiais da educação brasileira e tecer considerações fundamentadas sobre eles é um movimento de revisitar relações de diálogo entre teorias e práticas docentes. Essa interlocução é o que pretendemos tecer neste trabalho, partindo de uma breve imersão em documentos oficiais que regem o Ensino Médio para adentrar numa reflexão sobre relações entre saberes e fazeres implicados na concretização da Proposta de Ensino Médio Politécnico nas escolas estaduais do Rio Grande do Sul (SEDUC-RS, 2011).

INTRODUÇÃO

O Ensino Médio, inserido na Educação Básica, é um “direito social de cada pessoa e dever do Estado na sua oferta pública e gratuita a todos.” (BRASIL, 2012, p. 1). A partir do exposto decorre a ideia de que todos os cidadãos têm o direito garantido de usufruir deste nível de ensino, que em alguns casos é a etapa final da educação.

Tanto quanto a educação fundamental, o Ensino Médio tem uma relevância na formação do cidadão, pois é nessa etapa que os conteúdos da educação básica começam a se conectar de uma forma mais clara e significativa com as atividades cotidianas dos aprendizes e se constituem como conceitos formadores de uma educação preparatória para a vida na sociedade, o que inclui a preparação para a vida no mundo de trabalho. Esse Ensino Médio citado como preparatório para a vivência social é embasado em normas, diretrizes e parâmetros nacionais, que têm a função de balizar a qualidade da educação nacional. Valorizando a importância do Ensino Médio, desenvolvemos um projeto de pesquisa que busca transpor a realidade do Ensino Médio com práticas vivenciadas em sala de aula e a seara da formação de professores, com foco na educação em Química/Ciências. Neste trabalho procuramos tecer algumas discussões sobre a integração curricular, tema que suscita dúvidas entre os educadores, quando se trata de compreender discursos expressos por professores em formação inicial e continuada sobre concepções subjacentes ao movimento de vivenciar nas práticas essa linha de conceitualização sobre o currículo e a formação escolar.

Abordaremos algumas nuances de documentos oficiais que orientam as políticas públicas educacionais para o Ensino Médio, nos tempos atuais. Em se tratando de diretrizes e orientações curriculares, elas são exigentes de que as ações pedagógicas da escola sejam coerentes com seus princípios e prerrogativas, ante ao objetivo de “contribuir para o diálogo entre professor e escola sobre a prática docente” (BRASIL, 2006, p. 6). Em busca de avanços no conhecimento sobre a melhora da educação propiciada aos adolescentes do país teceremos um diálogo sobre alguns aspectos pertinentes à Proposta de Ensino Médio Politécnico – EMP – (SEDUC-RS, 2011), em fase de implantação nas escolas da rede de Ensino Médio do Estado do Rio Grande do Sul.

As discussões propostas neste trabalho emergiram da intencionalidade de inserir abordagens e reflexões, na formação de professores, com vistas a promover situações de ensino e de aprendizagem com apropriação e ressignificação do conceito de Politecnia, definido conforme segue:

- 1 Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande Sul- UNIJUI; Graduando em Engenharia Química. segattostudio1@gmail.com.
- 2 Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande Sul- UNIJUI; Docente do Departamento de Ciências da Vida DCVida-UNIJUI.
- 3 Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande Sul- UNIJUI; Licencianda em Química.



Politecnicidade diz respeito ao domínio dos fundamentos científicos das diferentes técnicas que caracterizam o processo de trabalho produtivo moderno. Está relacionada aos fundamentos das diferentes modalidades de trabalho e tem como base determinados princípios, determinados fundamentos, que devem ser garantidos pela formação politécnica. Por quê? Supõe-se que, dominando esses fundamentos, esses princípios, o trabalhador está em condições de desenvolver as diferentes modalidades de trabalho, com a compreensão do seu caráter, da sua essência (SAVIANI, 2013, p. 140).

No contexto das ações do Projeto “Interações Triádicas de Licenciandos, Professores da Educação Básica e da Universidade” temos desenvolvido *Módulos de Interação Triádica* (ZANON e SCHNETZLER, 2001) em cursos de Licenciatura, tendo emergido a presente análise de um dos *Módulos Formativos*, que teve a Politecnicidade como temática de estudo. As reflexões decorreram do planejamento e análise de interações entre licenciandos, professores da educação básica e da universidade, a partir da iniciativa de discutir a problemática situada na compreensão de desafios inerentes à implantação do EMP, fundamentado no conceito de Politecnicidade.

Estudar e procurar levar em conta documentos oficiais nos remete a reflexões sobre teorias e práticas docentes, em seus impactos na vida dos estudantes. Ante ao desafio de entender e colocar em ação o que “rezam” os documentos oficiais, em nosso ponto de vista, é pertinente abordar alguns deles, na perspectiva de tecer diálogos entre a temática da integração curricular e da politecnicidade. Em nossa concepção, elas se relacionam como tentativas de desenvolvimento na prática docente do modelo de educação subjacente aos documentos. A atenção a possíveis relações entre a ideia de Integração Curricular e de Politecnicidade direcionou o olhar para as interlocuções expressas no Módulo, no contexto da atual política pública do Ensino Médio.

ASPECTOS DA ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA

A pesquisa, de natureza qualitativa e exploratória, foi organizada e desenvolvida por meio de uma análise documental e de registros das falas dos sujeitos, no Módulo, seguidos de gravação e sucessivas releituras atenciosas das transcrições, em busca de compreender, o mais profunda e completamente possível, o objeto em estudo (LÜDKE e ANDRÉ, 1986). No Módulo estavam presentes três professoras de ensino médio, em interação com vinte e oito licenciandos e três formadores do curso de Licenciatura em Química. Para preservar o anonimato as professoras da universidade foram designadas por PU1, PU2, os licenciandos por A1, A2 e as professoras de Ensino Médio por PEM1, PEM2, etc. Para a análise, foram identificados excertos que expressassem relações com os conceitos de Integração Curricular e de Politecnicidade. Para isso, foram desenvolvidas leituras com estudos exaustivos das amplas e detalhadas informações, a fim de realizar entrecruzamentos, para uma análise das relações dinâmicas implicadas, cientes de que a objetividade de cada excerto e a subjetividade implicada na leitura por parte do sujeito que o lê não pode ser traduzida em números. Assim, em coerência com a modalidade de pesquisa exploratória, o observador, ante a problemática em estudo, realiza um estudo com o intuito de obter informações ou dados mais esclarecedores e consistentes sobre ela, com vistas a torná-la mais explícita (FIORENTINI e LORENZATO, 2009).

ALGUNS RESULTADOS E DISCUSSÕES

É visível a defesa, nos documentos oficiais, da importância da área de *Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias* para favorecer o desenvolvimento intelectual dos estudantes do Ensino Médio, ante a especificidade e qualidade do ensino e da aprendizagem dos conceitos, enfatizando que, na área: “cada componente curricular tem sua razão de ser, seu objeto de estudo, seu sistema de conceitos e seus procedimentos metodológicos, associados a atitudes e valores” (BRASIL, 2006, p. 102). Tal razão está situada nos entrecruzamentos das tramas de relações sociais constitutivas da formação dos sujeitos históricos implicados nos processos de produção do conhecimento escolar. Como referem Lopes e Macedo (2011, p. 140), os currículos são permeados de relações entre os sujeitos e o social.

As disciplinas nos formam e se conectam com demandas sociais, estão em constante modificação e, muitas vezes, ao organizarmos o currículo de forma integrada, produzimos novas estruturas disciplinares. Tais novas estruturas produzem outros efeitos sobre os sujeitos e o social. Cabe entender a quais finalidades esses efeitos se vinculam e se nos permitem, ou não, alguma possibilidade de ampliar o que acordamos de justiça social e de democracia (2011, p. 140).



Isso faz refletir sobre os motivos e as finalidades com que, nas escolas, os sujeitos venham a empreender iniciativas de ação em busca por uma formação integrada. Nem sempre os professores veem os documentos oficiais da educação como guias orientadores de suas concepções e práticas, mas como mera política obrigatória imposta sem que eles tenham condições de produzir sentidos a elas e delas se apropriar (ECHEVERRÍA; SOARES, 2007). Afinal, foram elaboradas e encaminhadas aos professores das escolas com a intenção de promover certo conjunto de reflexões que permitissem avanços nas concepções e práticas docentes. Isso, cientes de que:

Aos conhecimentos químicos está associado o desenvolvimento de habilidades para lidar com as ferramentas culturais específicas à forma química de entender e agir no mundo. E, por sua vez, um conjunto de habilidades associadas à apropriação de ferramentas culturais (conceitos, linguagens, modelos específicos) possibilita o desenvolvimento de competências, como a capacidade de articular, mobilizar e colocar em ação, também, valores aliados aos conhecimentos e capacidades necessários em situações vivenciais. (BRASIL 2006, p. 116).

Nessa perspectiva, os documentos enfatizam a pertinência de abordagens de situações da realidade, entendidas como objetos complexos exigentes de compreensões dinâmicas e plurais, sendo visível a consideração da interdisciplinaridade e da contextualização como princípios e como eixos estruturantes do currículo escolar.

É fundamental que as escolas, ao manter a organização disciplinar, pensem em organizações curriculares que possibilitem o diálogo entre professores das disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática, na construção de propostas pedagógicas que busquem a contextualização interdisciplinar dos conhecimentos dessa área. Assim como a especificidade de cada uma das disciplinas da área deve ser preservada, também o diálogo interdisciplinar, transdisciplinar e intercomplementar devem ser assegurados no espaço e no tempo escolar por meio de uma nova organização curricular (BRASIL, 2006, p. 102; 105).

Ao explicitar a importância de contextualizar os conteúdos da área e, ao propor que eles sejam ensinados de forma interdisciplinar, os documentos defendem que os conhecimentos específicos a cada campo disciplinar sejam articulados aos demais componentes curriculares da área, assim como às demais áreas de estudo. E, para isso, há a indicação, ainda, de que:

O que se precisa é instituírem os necessários espaços interativos de planejamento e acompanhamento coletivo da ação pedagógica, de acordo com um ensino com característica contextual e interdisciplinar, ou seja, instituírem os coletivos organizados, como foi proposto nos PCNEM. (BRASIL, 2006, p. 105)

Isso situa a importância de investigar concepções e práticas de professores participantes de processos de formação inicial e continuada para o ensino de Química/Ciências, a exemplo da pesquisa que desenvolvemos, quanto aos sentidos por eles atribuídos ao conceito de integração curricular ou de formação integrada, na relação com a politécnia, não como justaposição de disciplinas limitada a caminhos paralelos que não se entrecruzam.

Diferentemente, consideramos mais produtivo entender como as disciplinas escolares nos formam, investigar como as inter-relações entre saberes são desenvolvidas nas escolas, quais sentidos as diferentes comunidades disciplinares conferem ao currículo (LOPES e MACEDO 2011 p. 140).

As Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio propõem que haja “articulação entre teoria e prática, vinculando o trabalho intelectual às atividades práticas ou experimentais” (BRASIL, 2012, p.7). Orientam que “os componentes curriculares que integram as áreas de conhecimento podem ser tratadas ou como disciplinas, sempre de forma integrada, ou como unidades de estudos” (2012, p.6). Essas são linhas de tematização importantes de serem levadas em conta na continuidade da pesquisa que está em desenvolvimento, uma vez que a etapa vindoura da mesma abrangerá análises de concepções e práticas de sujeitos envolvidos na formação inicial de professores, na área. Isso, cientes de que: “A formação inicial oferecida nas universidades precisa ser repensada e redirecionada de forma a contribuir para formar um professor capaz de interferir, criativamente, nas situações complexas da escola”. (ECHEVERRÍA; SOARES, 2007,



p. 181). Frente a isso, buscamos avanços no conhecimento sobre a defasagem em relação ao que propõem os documentos e a formação alcançada em salas de aula.

Em meio a reflexões a partir dos documentos, o nosso projeto de pesquisa permitiu produzir interações entre formação inicial e continuada de professores para se tratar de um tema transversal que vem desencadeando um movimento de inserção em normativas educacionais, que é a politecnicidade, tomada como conceito chave estruturante do EMP no Rio Grande do Sul. É essa interação que permitiu abordagens e discussões, no Módulo, que se referiam tanto a relatos por parte das professoras de ensino médio quanto a entendimentos referentes à compreensão dos referenciais teóricos que tratam da matriz teórica do Ensino Médio Politécnico (SEDUC-RS, 2011). No princípio da discussão inserida no Módulo, as primeiras manifestações dos professores foram pautadas pela falta de clareza com que as informações chegam até a escola, tendo sido fortemente expresso o sentimento de que o “modelo” imposto não gera uma confiança. Ou seja, não permite um rumo claro para a caminhada a partir da proposta do Ensino Politécnico. Um excerto da fala de PEM 03 sinaliza essa situação: *“o que é esse tal de ensino médio politécnico, uma vez que ninguém tem isso claro, pelo contrário, cada escola e cada professor pensa diferente, ninguém sabe para onde isso vai”* (PEM 03).

A exemplo dos professores já atuantes nas escolas de ensino regular, os licenciandos que realizaram atividades de estágios em escolas nas quais o ensino politécnico estava sendo introduzido também manifestaram a ideia de que cada em escola estava tudo muito confuso. Cada qual tinha uma ideia e concepção de Ensino Politécnico. Percebeu-se a dificuldade dos licenciandos e professores do Ensino Médio em entender a ideia de Ensino Politécnico como formação para o mundo do trabalho, para qualquer trabalho, o que é diferente da educação profissional. Estas ideias, em nossa visão, confundem a razão e o objetivo do processo de formação dos alunos. O PU 03 evidencia em sua fala a necessidade de atenção no que diz respeito a estes conceitos. *“o conceito de Politecnicidade se refere à visão da complexidade das relações entre os fazeres e os saberes, sempre em profunda inter-relação”* (PU03). Leontiev (1983, pg.71) contribui para entender a necessidade, por um lado, de rejeitar concepções metafísicas “que isolam o indivíduo da vida real”, em prol da valorização de estudos sobre “como a consciência do homem depende de sua vida humana e de sua existência”. Corroboramos o entendimento do autor quanto à importância de desenvolver estudos sobre “como as relações vitais do homem vão se formando em determinadas circunstâncias históricas. Há que se estudar como a estrutura da consciência do homem se transforma com a estrutura de sua atividade”.

Entre os diálogos desenvolvidos no Módulo, alguns emergiam de subsídios como entendimentos referentes à matriz teórica que trata da temática da Politecnicidade. *“A origem histórica do problema está situada, ainda no tempo de sociedade escravocrata, da qual decorreu essa dualidade que se estendeu ao sistema de ensino: para as elites uma formação geral qualificada, dirigida aos dirigentes, aos que pensam, decidem e, para os empobrecidos, uma baixa escolarização, limitada a uma formação técnica desvinculada dos seus fundamentos científicos: aos que executam sem entender, com uma clara separação entre o saber e o fazer, entre a ciência e suas tecnologias, entre o trabalho manual e o trabalho intelectual”* (PU3).

Além ao exposto na fala anterior, que denota indícios qualitativos de interlocuções permeadas de abordagens e discussões sobre questões importantes tratadas na formação de professores, discutiu-se, no Módulo, sobre a tendência expressa em documentos que compõem a atual política pública do país (BRASIL, 2012). Um exemplo foi à alusão de que, em meados 1930, a então chamada “Educação Secundária” foi dividida, no país em: Ensino Propedêutico, com uma formação geral voltada ao prosseguimento dos estudos e um Ensino Técnico afunilado a um ramo profissional, do que resultou a consolidação, na prática, do chamado “sistema dual”, que se configura em: “ensino técnico” para os que apenas executam/fazem e “ensino das letras e das ciências”, para os que pensam/sabem/mandam. Como alerta, Kuenzer afirma que há:

necessidade da formação de profissionais flexíveis, que acompanhem as mudanças tecnológicas decorrentes da dinamicidade da produção científico-tecnológica contemporânea, ao invés de profissionais rígidos, que repetem procedimentos memorizados ou recriados por meio da experiência. Para que esta formação flexível seja possível, torna-se necessário substituir a formação especializada em cursos profissionalizantes focados em ocupações parciais, pela formação geral por meio da escolarização ampliada, que abranja no mínimo a educação básica a ser disponibilizada para todos os trabalhadores (2007, p. 159).

Com essa linha de reflexão, nos deparamos com a ideia de uma formação escolar mais abrangente, sendo importante o entendimento expresso por Saviani (2013) sobre a base na qual o professor de ensino regular trabalharia no ensino politécnico:



Esses profissionais teriam de se imbuir do sentido da politecnicidade e pensar globalmente a questão do trabalho, explicando historicamente, geograficamente, este mesmo fenômeno. Se, digamos, o professor de história apenas desenvolve o currículo convencional – História Antiga, Medieval, Moderna, Contemporânea – com todas aquelas noções de certo modo abstratas, desvinculadas do objetivo específico do Politécnico da Saúde, esta contribuição da história resulta muito prejudicada. É imprescindível que a articulação com o objetivo da escola esteja presente em todos os componentes do currículo e cada um dos profissionais do Politécnico deve ter uma visão sintética desse processo e não apenas uma visão analítica. Se ele se restringe à visão analítica, tem a visão do todo, mas sem consciência das partes que o compõem; ele sabe que as partes interferem, mas não sabe como se articulam, como elas se conectam para constituir uma totalidade orgânica. A tarefa de estabelecer essa totalidade orgânica seria relegada ao próprio aluno, ou a um profissional destacado para isso (2013, p. 142)

O exposto por Saviani nos alerta para refletir sobre a necessidade de uma formação diferenciada do professor com uma postura flexível no que diz respeito ao trabalho interdisciplinar e um senso de pesquisa aguçado para contemplar entendimentos de assuntos pertinentes aos tempos contemporâneos em sala de aula. Essa necessidade de um novo perfil profissional do professor necessita partir de uma formação inicial sólida, ou seja, é uma construção que precisa vir, como se diz, “bem fundamentada desde o alicerce”.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A pertinência de uma análise mais ampla e profunda das interlocuções no Módulo não cabe no tamanho deste texto, mas ela já acena como fonte de uma rica discussão sobre o tema em estudo, como reflexão sobre relações de conceitos chave expressos dos documentos oficiais com a promoção da formação docente. Recriar a integração curricular é colocar em movimento uma ideia de politecnicidade exigente de clareza conceitual a fim de não dicotomizar as dimensões do pensar e do fazer. Este trabalho trata de um pequeno recorte de uma realidade maior em discussão, planejamento e ação que acena para uma formação integrada que não separa o pensar do fazer; para uma educação que contemple conceitos científicos atrelados à preparação para a vida em sociedade, para o mundo do trabalho constitutivo do humano/social.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Resolução Nº 2, de 30 de janeiro de 2012.
- ECHEVERRÍA, Agustina Rosa; SOARES, Marlon H. F. B. Um Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências (NUPEC) e a Mudança nos Parâmetros da Formação Inicial e Continuada de Professores. In: ZANON, Lenir Basso; MALDANER, Otavio Aloisio (Orgs.). **Fundamentos e Propostas de Ensino de Química para Educação Básica no Brasil**. Ijuí: Unijuí, 2007, p.171-190.
- FIORENTINI, D. & LORENZATO, S. **Formação de professores: investigação em educação matemática, percursos teóricos e metodológicos** 3ª ed., Campinas, SP: Autores associados, 2009.
- KUENZER, Acácia Zeneida (org.). **Ensino médio: construindo uma proposta para os que vivem do trabalho**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002.
- LEONTIEV, A. **Desarrollo Del psiquismo**. Editora AKAL/Universitaria. 1973, p. 71.
- LOPES; MACEDO. **Teorias de Currículo**. São Paulo: Ed. Cortez, 2011.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.
- SEDUC-RS; **Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul**. Proposta de Ensino Médio Politécnico e de Ensino Técnico Integrado ao Ensino Médio. 2011.
- SAVIANI, D. **O Choque Teórico da Politecnicidade**. In: Rev. Trabalho, Educação e Saúde, 1(1):131-152, 2013.
- ZANON, L. B. & SCHNETZLER, R. P. **Interações triádicas de licenciandos, professores de escolas e formadores na licenciatura de química/ciências**. Enseñanza de las Ciencias. Barcelona: UAB, número extra, Tomo 1, p. 413-414, 2000.



UMA EXPERIÊNCIA NA SALA DE AULA DE QUÍMICA COMO MOVIMENTO PARA A FORMAÇÃO CONTÍNUA DA PROFESSORA

Bruna Roman Nunes (PG)¹

Renata Hernandez Lindemann (PQ)²

Maria do Carmo Galiazzi (PQ)³

Palavras-chave: Práxis. Enfoque CTS. Situação-problema.

Área Temática: Formação de Professores (FP)

Resumo: Considerar a sala de aula como espaço de construção de conhecimentos envolvendo alunos e professores em práticas dialógicas e em discussões em rodas de conversa balizadas por temáticas relevantes ao grupo, são estratégias que acreditamos impulsionar o conhecimento cognitivo, mas também, colaborativo, afetivo, no envolvimento crítico em decisões, bem como outros aspectos possibilitados por meio das relações sociais. Para que isso ocorra, apostamos na metodologia de situação-problema ancorada nos pressupostos do enfoque CTS como maneira de pensar a sala de aula de química. Nesse sentido, com esse trabalho buscamos socializar uma atividade desenvolvida no âmbito do Estágio Supervisionado da graduação em Licenciatura em Química da pesquisadora e a relevância desta no seu processo de escolha sobre o tema de pesquisa para o Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC) da FURG-RS.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho compartilhamos uma experiência realizada pela pesquisadora no âmbito da componente curricular de Estágio Supervisionado IV da graduação em Licenciatura em Química da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) Campus Bagé e a influência desta atividade perante o processo de sua constituição enquanto professora de química.

Consideramos a experiência vivenciada pela pesquisadora como potência no seu processo inacabado e contínuo de formação e também como impulsionadora na escolha do tema de pesquisa no mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde (PPGEC) da FURG-RS, na qual ainda está em processo de formação.

Nos vários níveis de ensino, estudantes apresentam dificuldades em aprender química por diversas razões incluindo a falta de percepção acerca do significado sobre o que estudam, a descontextualização dos conteúdos, a abstração dos conceitos, e, também professores e alunos desmotivados. A partir destas considerações, apostamos em metodologias e modos de ensinar química que perpassam a vida dos estudantes como forma de qualificar e favorecer o processo educativo. Além disso, consideramos o processo de formação e a reflexão acerca da própria prática como maneira de formar-se ao formar.

A experiência que socializamos discute o desenvolvimento de uma ação pedagógica desenvolvida junto a uma escola pública do 3º ano do ensino médio da cidade de Bagé-RS no âmbito de Estágio com a abordagem da metodologia de Situação-Problema sobre a temática de resíduos sólidos em uma perspectiva CTS. Durante a abordagem, procurou-se compreender quais contribuições essa metodologia pode potencializar no processo de ensino e aprendizagem em sala de aula de química.

1 Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Grupo de Pesquisa CEAMECIM – Comunidades Aprendentes em Educação Ambiental, Ciências e Matemática. Av. Itália, km 8, Campus Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil. broman1992@gmail.com.

2 Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA. Av, Maria Anunciação Gomes de Godoy, nº1650 – Baixo Malaféia – Bagé-RS.

3 Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Grupo de Pesquisa CEAMECIM – Comunidades Aprendentes em Educação Ambiental, Ciências e Matemática. Av. Itália, km 8, Campus Carreiros, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.



A seguir, apresentamos algumas discussões acerca dos pressupostos teóricos da metodologia de situação-problema, a perspectiva no qual ela foi ancorada, ou seja, o enfoque CTS, e também, o processo de reflexão acerca da experiência vivida como motivação de continuidade em pesquisas educacionais junto ao Programa de Pós-graduação.

A PRÁTICA E OS APORTES TEÓRICOS QUE A FUNDAMENTAM

A proposta de ensino que relatamos englobou um projeto de pesquisa intitulado: “Repensar o lixo na construção do conhecimento químico”, desenvolvida em uma turma do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública da cidade de Bagé-RS no âmbito de Estágio Supervisionado IV da pesquisadora. Neste projeto, foram desenvolvidas algumas atividades como aulas expositivas/dialogadas/demonstrativas onde foram discutidas a temática de resíduos sólidos. Nestes encontros aconteceu uma visita ao aterro sanitário da cidade, palestra com representante da Secretaria do Meio Ambiente, assim como outras ações pedagógicas que desencadearam processos reflexivos em sala de aula. Entre as atividades do projeto, ressaltamos como foco de discussão deste trabalho a proposição de um projeto de ação elaborado por grupos de alunos para contribuir na transformação dos resíduos da cidade com viabilidade econômica, social, ambiental e, ainda, química.

O desafio a ser “solucionado” por meio do planejamento do projeto estava organizado em forma de uma situação-problema no qual a turma foi dividida em setores como: setor ambientalista, setor governamental, setor econômico, setor industrial e a sociedade, no qual teriam que apontar alternativas viáveis para a “resolução” da problemática. Após o planejamento, os alunos apresentaram o projeto na forma de seminário em Roda de Conversa com entrega de material escrito e slides como maneira de socializar a pesquisa realizada.

As orientações para o Ensino de Química presente nos PCNEM sinalizam que o trabalho em sala de aula com a metodologia de Situação-Problema (SP) permite maior significância aos conteúdos químicos de forma a possibilitar uma abordagem diferenciada deste conhecimento (BRASIL, 2002).

Tais conhecimentos devem ser capazes de propiciar um posicionamento ao indivíduo quanto ao encaminhamento de suas soluções a problemas sociais. Os conhecimentos da química se encaixam nessa premissa.

Macedo (2002) indica que a metodologia de situação-problema pede posicionamento aos discentes, pede organizar fatores em um contexto delimitado e relevante, com limitações que os estimulam a superar obstáculos, trata-se, portanto, de uma alteração que propicia um cenário que problematiza e desequilibra os conhecimentos.

Ao pensarmos sobre a inclusão dos temas sociais no âmbito escolar que compreendam o contexto dos estudantes articulados aos conhecimentos da ciência, evidenciamos a relação dos aspectos da ciência, da tecnologia e da sociedade no qual favorecem para o desenvolvimento de tomada de decisão dos estudantes frente a diferentes situações (SANTOS e SCHNETZLER, 2000).

Nesse sentido, pensar a sala de aula com o enfoque CTS sinaliza a possibilidade de desenvolver nos alunos o posicionamento crítico frente a situações cotidianas visando o desenvolvimento para uma participação ativa nos processos decisórios em sociedade. Para tal, acreditamos ser essencial a formação contínua dos professores para considerar o Ensino de Química como forma de Ensino para a Vida.

Nesse sentido, Auler (2002) ancorado em Cerezo (1998) considera que essa forma de perceber a ciência e a tecnologia e suas repercussões na sociedade favoreçam para inovações no delineamento de propostas de ensino de ciências mais críticas e contextualizadas.

Com isso, pensar a sala de aula como espaço de diálogos e discussões acerca de situações reais articuladas aos conceitos químicos pode favorecer tanto os alunos no processo de seus desenvolvimentos cognitivo e social, mas também, os professores por meio da dimensão de sua formação que se constitui *através e com* a aprendizagem do outro.

Nesse sentido, a exploração de discussões em sala de aula por meio do espaço de Rodas de Conversa pode impulsionar no comprometimento dos sujeitos que participam, pois requer o respeito mútuo nas falas e escutas, requer colaboração e aceitação do pensamento do outro, assim como variados aspectos. Aspectos estes, que podem contribuir para o crescimento cognitivo, dialógico, social e político dos estudantes e professores. A Roda, impulsiona o diálogo assumindo os pressupostos de uma educação libertadora (FREIRE, 1989), isto é, capaz de contribuir para o próprio pensar dos sujeitos que participam.



No âmbito da formação contínua de professores a Roda permite considerar suas práticas compartilhadas como forma de (re)pensá-las. Com isso, em Roda, é possível que o pesquisador se insira no processo de pesquisa da sua própria prática pela participação nas conversas e discussões que surgem na roda, da mediação que pode acontecer, no silêncio observador e inquietante que nos remete a novamente falar e refletir.

Lipman (1994) considera que há necessidade de desmistificar a compreensão de que são os processos reflexivos que possibilitam o diálogo. O que o autor salienta é justamente o contrário, ou seja, é o diálogo que potencializa a reflexão. Segundo o autor:

Quando as pessoas se envolvem num diálogo, são levadas a refletir, a se concentrar, a levar em conta as alternativas, a ouvir cuidadosamente, a prestar mais atenção às definições e aos significados, a reconhecer alternativas nas quais não havia pensado anteriormente e, em geral, realizar um grande número de atividades mentais nas quais não teria se envolvido se a conversação não tivesse ocorrido (Lipman, 1994, p. 44).

Ao considerar os argumentos deste autor, este fenômeno do diálogo remete que os indivíduos ao participarem do processo, sejam motivados a pensar sobre o que foi falado e escutado. Nesse sentido, a postura de horizontalização com relação ao outro no diálogo possibilita o reconhecimento deste no seu processo de desenvolvimento. Nesse movimento, discutimos a seguir reflexões acerca da experiência desenvolvida pela pesquisadora, constituída por meio da discussão da situação-problema no espaço de Roda de Conversa, e o quanto essa experiência refletiu no processo contínuo de formação.

REFLEXÕES E CONSIDERAÇÕES SOBRE A PRÓPRIA PRÁTICA

Com relação aos resultados do projeto realizado pela pesquisadora na sala de aula, todas as atividades foram planejadas com o intuito de focalizar a problemática da situação-problema subsidiando a construção de argumentos para a tomada de decisão e levantamento de hipóteses acerca da temática de resíduos sólidos. As discussões realizadas em Roda de Conversa e gravadas em áudio, os questionamentos levantados pelos grupos no momento da socialização do projeto de ação e as escritas realizadas permitiram a realização da leitura sistemática e a construção de categorias por meio dos argumentos que se assemelharam. Durante a pesquisa, foi utilizada como metodologia de análise qualitativa a Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2007). Nesse sentido, foi possível perceber que foram desenvolvidas e estimuladas algumas competências como a dimensão do questionamento, do levantamento de hipóteses e, também, da percepção acerca da dimensão social da temática discutida.

A partir dos resultados e desenvolvimento da experiência, foi possível considerar e refletir acerca da prática docente em sala de aula. Assim, apostamos na perspectiva de que utilizar instrumentos e metodologias diferenciadas para ensinar química exige uma postura diferente do professor. Ao considerar a situação-problema, consideramos que esta metodologia não abrange um entrelace artificial entre o conhecimento químico e o cotidiano, focalizando somente exemplos e ilustrações e, sim, evidencia situações reais do contexto dos alunos a fim de motivar na busca do conhecimento para solucioná-las.

Nesse sentido, argumentamos que é imprescindível, superar a *cultura do silêncio* (FREIRE, 1989) e iniciar o desenvolvimento de uma cultura de participação em sala de aula. Com isso, consideramos que por meio desta experiência, o espaço da sala de aula de química organizada a partir de uma situação-problema pode desencadear um processo como o efetivo engajamento dos estudantes em participar e se posicionar no grande grupo.

Por meio dos aspectos que discutem em direção ao respeito e a aceitação mútua das ideias que emergiram dos diálogos, a dimensão da escuta nesse processo, se apresentou com grande influência na construção de conhecimentos. Com isso, indicamos que é por meio dela que se aprende a falar com os outros e com o mundo e, nesta mesma ação, existe a possibilidade de abertura a novos horizontes de compreensão e experiências.

Referente ao ensino de ciências, compreendemos que o movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade focaliza a formação crítica e a tomada de decisão fundamentada em informações relevantes para a solução de problemas e desenvolvimento de atitudes responsáveis. Nessa perspectiva, a exploração de temas relevantes articulados aos conceitos científicos potencializam discussões e reflexão na tomada de decisão dos alunos frente às situações que os rodeiam.

Entendemos também que um novo currículo pode ser explorado nas escolas a fim de desenvolver, por meio dos temas sociais, contribuições ao crescimento individual e coletivo dos estudantes quanto aos conhecimentos e interação com a sociedade.



Este aspecto é significativo, pois quando o aluno enfrenta uma tarefa que não pode explicar nem resolver com os conhecimentos que possui, torna-se necessário apropriar-se de conhecimentos como os científicos a fim de uma tomada de decisão consciente e crítica, contribuindo para sinalizar soluções para o “obstáculo”. Com isso, estas são alternativas que visam preparar o indivíduo a participar criticamente no ambiente no qual está inserido. Nesse sentido, entendeu-se que fazer uso de atividades diversificadas pôde contribuir para a construção do conhecimento químico e, além disso, para uma leitura de mundo diferenciada pelo olhar da ciência.

Consideramos que a formação contínua do professor é um elemento imprescindível para o desenvolvimento e qualificação dos sistemas educativos. Nessa perspectiva, torna-se necessário instrumentalizar os professores para planejar, desenvolver e avaliar atividades relevantes ao contexto em que se está inserido. Visto que, “não há ensino de qualidade, nem reforma educativa, nem inovação pedagógica sem uma adequada formação de professores” (Nóvoa, 1992, p. 9).

A EXPERIÊNCIA COMO VEÍCULO PARA FORMAÇÃO CONTINUADA

A partir das experiências e reflexões acerca da prática desenvolvida e dos resultados obtidos por meio dela, a pesquisadora no movimento de término de curso de graduação, encontrou subsídios para continuar pesquisando no nível de mestrado o fenômeno da formação de professores de química por meio das discussões em Roda de Conversa em sala de aula acerca de situações da vida, utilizando uma situação-problema, sob o enfoque de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Nesse sentido, o estudo ainda em andamento procura responder e compreender a seguinte questão: Como se mostra o fenômeno da formação acadêmico-profissional de professores no desenvolvimento de uma situação-problema em interação na tríade CTS no ensino de química?

Para encontrar argumentos que respondam a questão, a pesquisa em cunho prático abrangeu o Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA, Campus Bagé-RS junto ao Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID).

Com a turma de licenciandos e professores já em exercício, foram desenvolvidas ações metodológicas por meio de uma situação-problema no qual evidenciaram a leitura, a escrita, a fala em Rodas de Conversa e a tomada de decisão como fundamentos para o desenvolvimento da prática. Os pressupostos práticos das ações pedagógicas estão sendo percebidos a partir de uma análise fenomenológica sobre O que se mostra acerca dos fatos observados (BICUDO, 2011).

Contudo, acreditamos que as atividades desenvolvidas em sala de aula nos diferentes âmbitos da formação dos professores pode motivá-los a seguir em frente na busca de espaços para conhecer o novo, (re)organizar o velho e realizar um diálogo contínuo e inacabado entre eles.

REFERÊNCIAS

BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília, 2002.

MACEDO. **Currículo e competência**. In: LOPES, A. R. C.; MACEDO E. (Org.). **Disciplinas e integração curricular: história e políticas**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SANTOS, Wildson; SCHNETZLER, Roseli. **Educação em Química: compromisso com a cidadania**. 2 ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2000.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

LÓPEZ CERESO, José Antonio. **Ciencia, Tecnología y Sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos**. Revista Iberoamericana de Educación, n. 18,1998. Disponível em: <http://www.oei.org.co/oeivirt/rie18a01.pdf>

FREIRE, P. **Educação como Prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1989.

LIPMAN, Matthews; SHARP, Ann Margaret; OSCANYAN, Frederick S. **A filosofia**

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

BICUDO, M. A. V. **A pesquisa qualitativa olhada para além dos seus procedimentos**. In: Maria Aparecida Viggiani Bicudo. (Org.). **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. 1ª ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.



PRÁTICA PEDAGÓGICA I COMO COMPONENTE CURRICULAR ARTICULADOR DO PROCESSO FORMATIVO NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

Elisabete Andrade (IC)¹

Cátia Keske (PQ)²

Sandra Elisabet Bazana Nonemmacher (PQ)³

Palavras-chave: Formação de professores.

Área temática: Formação de Professores - FP.

Resumo: Este trabalho apresenta parte das reflexões feitas nas aulas do componente curricular Prática Pedagógica I oferecida no primeiro semestre de 2015 no Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha *Campus* Panambi. O texto constitui-se em uma análise crítico-reflexiva acerca do desenvolvimento metodológico pelo qual as aulas estiveram pautadas, reflete sobre o envolvimento docente e discente e sobre os desafios propostos pela Prática Pedagógica I quando se propõe a realização de um projeto interdisciplinar. A inserção das problemáticas que contemplam este componente curricular já no primeiro semestre do curso possibilita aos acadêmicos/as um conhecimento inicial da química como ciência e da docência como profissão, sendo visto como uma ferramenta que pode potencializar o processo de formação de professores articulado com o exercício da docência na Educação Básica.

INTRODUÇÃO

Com o propósito de investir na formação de professores para a Educação Básica, principalmente em áreas em que há falta de profissionais, a Lei nº 11.892/2008, ao criar a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, determina que, no mínimo, 20% das vagas oferecidas no âmbito dos Institutos Federais (IFs) sejam relacionadas a Cursos de Licenciatura e/ou programas especiais de formação pedagógica. No caso das licenciaturas, a redação sugere a oferta nas áreas de Ciências e Matemática.

Ao encontro deste objetivo dos Institutos Federais e do indicativo das audiências públicas realizadas junto à comunidade local para definição das áreas e cursos a serem ofertados, o IF Farroupilha *Campus* Panambi oferta o Curso de Licenciatura em Química desde o ano de 2011, com o objetivo de oferecer ampla formação teórica e prática, integrando as dimensões específicas e pedagógicas da atuação docente, voltada para a educação básica (ensino fundamental – anos finais – e ensino médio) e educação profissional e tecnológica (PANAMBI, 2014).

Após uma discussão institucional por meio do Grupo de Trabalho (GT) Licenciaturas⁴, a matriz curricular de tais cursos incorporou, entre as disciplinas que a compõe, a Prática enquanto Componente Curricular – PeCC. Conforme as *Diretrizes Institucionais da Organização Didático-Pedagógica para os Cursos Superiores de Graduação do Instituto Federal Farroupilha*, definidas pela Resolução do Conselho Superior do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha (CONSUP) nº 13/2014,

a Prática enquanto Componente Curricular – PeCC nos cursos de Licenciatura tem o objetivo de proporcionar experiências de articulação de conhecimentos construídos ao longo do curso em situações de prática docente; oportunizar o reconhecimento e reflexão sobre o campo de atuação docente; proporcionar o desenvolvimento de projetos, metodologias e materiais didáticos próprios do exercício da

1 Rua Buricá, 677, Bairro Oriental, Três de Maio/RS. andradeelisabete15@gmail.com.

2 Rua Valdir Rudi Muller, 79, Bairro Zona Norte, Panambi/RS.

3 Rua José Norbert, 2350, Centro, Augusto Pestana/RS.

4 O GT Licenciaturas foi constituído para a discussão institucional acerca da Organização Didático-Pedagógica dos Cursos de Licenciatura do Instituto Federal Farroupilha. No princípio da representatividade, este GT atuou nos anos de 2013 e 2014, contando com os Coordenadores de Curso e Professores da Pedagogia de cada um dos cursos – desta modalidade – ofertados no âmbito institucional.



docência, entre outros, integrando novos espaços educacionais como *locus* da formação dos licenciandos (SANTA MARIA, 2014, p. 34).

Enquanto componente curricular, a PeCC visa articular os conhecimentos básicos, específicos e pedagógicos do currículo, voltados à formação e atuação docente (2014) e, neste processo, cumpre-se as 400 horas (obrigatórias) de prática como componente curricular, vivenciadas ao longo do curso, conforme o previsto na Resolução CNE/CP nº 02/2002, art. 1º inciso I (BRASIL, 2002b). Distribuída no decorrer dos semestres, cabe à PeCC ser um espaço-tempo diferente das demais atividades práticas desenvolvidas no Curso, não podendo restringir-se à aplicação dos conhecimentos científicos, mas constituir-se em um processo “de criação e reflexão acerca do trabalho docente e do contexto social em que se insere, com vistas à integração entre a formação e o exercício do trabalho docente” (SANTA MARIA, 2014, p. 34).

Desta forma, o IF Farroupilha compreende que pode desenvolver o princípio da “coerência entre a formação oferecida e a prática profissional do futuro professor”, definido pelas *Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, Curso de Licenciatura* (BRASIL, 2002a). Nesta perspectiva, a cada semestre os acadêmicos/as têm a oportunidade de conviver e desenvolver experiências formativas, delineadas no início do período letivo, em um projeto interdisciplinar, resultante do esforço para articular as diferentes áreas do conhecimento (do núcleo comum e do núcleo específico da matriz curricular).

Em termos de desenvolvimento metodológico, a PeCC contempla situações de aprendizagens como atividades de pesquisa, visitação a instituições de ensino, observação em salas de aula, estudos dirigidos, entre outros (SANTA MARIA, 2014). A complexidade da tarefa está no exercício da PeCC frente à ciência de que essa prática não pode reduzir-se “a um espaço isolado na formação, fechado em si mesmo e desarticulado do restante do curso”, mas sim permitir o exercício permanente de aprofundamento de conhecimentos disciplinares *pari passu* à reflexão quanto à quais sejam os conhecimentos que lhes permitem “compreender, planejar, executar e avaliar situações de ensino e aprendizagem” (BRASIL, 2001, p. 57).

Este ciclo de compreensão, planejamento, execução e avaliação, por corresponder às etapas de um processo educativo que relaciona pesquisa e ação-reflexão, contém a possibilidade de inclusão da vida da escola na formação inicial. Considerando ainda que, conforme destacado no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) (PANAMBI, 2014), os IFs constituem-se em um espaço onde o ensino, em seus diferentes níveis e modalidades, tem a possibilidade de promover uma integração entre a Educação Básica e o Ensino Superior, os Cursos de Licenciatura por eles ofertados, podem gerar um *locus* privilegiado de desenvolvimento de currículo e de pesquisa ação, tanto na formação inicial como na continuada de professores.

O Curso de Licenciatura em Química, aqui em discussão, em sua nova organização curricular – do PPC atual, teve sua primeira experiência de PeCC no primeiro semestre deste ano, a qual relatamos a seguir.

PRÁTICA PEDAGÓGICA I COMO COMPONENTE CURRICULAR ARTICULADOR DO PROCESSO FORMATIVO NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA

A partir da compreensão da singularidade da PeCC, fica evidente que um dos objetivos centrais da inclusão deste componente nas matrizes curriculares dos cursos de licenciaturas do Instituto Federal Farroupilha é a interdisciplinaridade.

A interdisciplinaridade é atualmente uma palavra chave para a organização escolar. O que se busca com isso é, de modo geral, o estabelecimento de uma intercomunicação efetiva entre as disciplinas, por meio do enriquecimento das relações entre elas. Almeja-se, no limite, a composição de um objeto comum, por meio dos objetos particulares de cada uma das disciplinas componentes... as unidades disciplinares são, portanto, mantidas, tanto no que se refere aos métodos quanto aos objetos, sendo a horizontalidade a característica básica das relações estabelecidas (MACHADO, 1995, p.14).

As situações de aprendizagens oportunizadas a partir do desenvolvimento do componente curricular Prática Pedagógica I possibilitaram aos acadêmicos/as um conhecimento inicial acerca da química como ciência e sua relação com o contexto educativo da Educação Básica. O objetivo esteve pautado pelo interesse em inserir os/as acadêmicos/as no contexto da docência.



O processo metodológico foi organizado por meio de um projeto interdisciplinar integrando os componentes curriculares História da Educação, Leitura e Produção Textual e Química Geral Experimental. A dinâmica das aulas priorizou momentos de: leitura, análise e discussão de textos selecionados; exposição dialogada e reflexiva de conteúdos-conceitos da área; elaboração e apresentação de trabalhos em grupos e/ou individualmente; organização de seminários temáticos; produção escrita de um memorial pedagógico; organização de oficinas com relatos de experiências da vida profissional e de práticas de ensino desenvolvidas por professores/as que atuam ou atuaram na área do ensino de ciências da natureza e de química em escolas públicas e/ou particulares do município de Panambi/RS.

Neste artigo é analisado mais pontualmente o trabalho desenvolvido a partir da escrita dos memoriais pedagógicos e a organização das oficinas. A escrita do memorial pedagógico é destacada porque movimentou os/as acadêmicos no sentido de, ao retomar o seu processo de escolarização a partir do 5º ano do Ensino Fundamental, perceber como o ensino de ciências da natureza e/ou química esteve presente, quais conceitos/conteúdos foram priorizados e que relação conseguem estabelecer entre a química da vida e a química acadêmica, sendo este um dos focos centrais do projeto interdisciplinar, conforme quadro que segue:

Quadro 1 - Síntese do Projeto Interdisciplinar

Área do Conhecimento	Conteúdo	Eixo articulador
Leitura e produção textual	Memorial descritivo O discurso midiático e a docência - Análise de discurso	Construção/constituição da identidade docente
Química Geral Experimental	Química da vida e química acadêmica Especificidades da docência em química	
História da Educação	Aspectos políticos, sociais, econômicos e culturais que produziram e que produzem o processo de constituição histórica da educação brasileira; Historicidade e processo de constituição/ construção da identidade docente; e Contextualização entre a história de vida e o processo de escolarização – linha do tempo marcando os fatos que se cruzam.	Química na vida e no processo formativo

Fonte: ANDRADE, 2015.

O quadro 1 expressa a tentativa de vincular os conteúdos de cada uma das áreas que compuseram o projeto interdisciplinar em torno de um eixo temático articulador comum à problemática mais abrangente que é a formação de professores/as. Por outro lado, ressalta-se a preocupação em preservar a especificidade de cada uma das áreas. Este é um dos desafios que integram a prática pedagógica pensada num contexto de interdisciplinaridade, estabelecer laços sem deixar de considerar a relevância de cada área do conhecimento.

A organização das oficinas é priorizada neste texto dado o envolvimento significativo dos/as acadêmicos/as no contato com professores/as e, ainda, suas análises crítico-reflexivas acerca dos conteúdos abordados. A análise esteve pautada pelos seguintes aspectos:

- 1) A singularidade das práticas pedagógicas desenvolvidas ao longo da carreira docente, considerando a área do conhecimento de química e o nível de ensino.
- 2) Experiência docente compreendida como o conjunto das experiências pessoais e profissionais e os conhecimentos nele produzidos.

Com base nesta problematização, organizada previamente as oficinas, realizou-se um processo que pode ser denominado como reflexivo (Schon, 2000) porque envolveu a análise crítica dos acadêmicos/as acerca do que foi



abordado nas oficinas e no que foi estudado ao longo do semestre. Este estudo culminou na organização de um seminário articulador envolvendo os componentes curriculares que fizeram parte do projeto interdisciplinar.

Neste seminário, os/as acadêmicos/as apresentaram a versão final do memorial pedagógico em que fazem a relação entre o seu processo de escolarização na Educação Básica, a formação no curso de Licenciatura em Química e as experiências relatadas pelos/as docentes nas oficinas. Dessa maneira, se estabeleceu um movimento de interação entre os sujeitos que constituem o ato de ensinar e de aprender, o que é analisado a seguir.

ANÁLISES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

O interesse em relatar esta experiência consiste na riqueza de reconhecer que o ato de ensinar e de aprender constitui-se nas relações entre os sujeitos em diferentes etapas formativas: o sujeito em formação inicial, os docentes em exercício na Educação Básica e os professores atuam nos cursos de formação de professores. Esta PeCC vem ao encontro do desafio de desenvolver de situações didáticas que possibilitem a estes sujeitos colocar em uso os conhecimentos que aprenderam para mobilizar outros, de diferentes naturezas e de diferentes experiências.

A participação dos docentes da Educação Básica no contexto desta atividade possibilitou um momento para que estes pudessem fazer um movimento de reflexão acerca da sua trajetória profissional.

Já na perspectiva dos/as acadêmicos/as, além de fazer um relato da experiência formativa, a escrita do memorial proporcionou um espaço-tempo de análise acerca da constituição pessoal e profissional, uma espécie do que numa linguagem Foucaultiana poderia denominar como *escrita de si*⁵. Este contexto formativo pode contribuir para a constituição docente, considerando que este olhar para si e para o outro pode potencializar o sujeito a se desenvolver pessoal e profissionalmente. Transcurso constitutivo/formativo este, evidenciado pela análise descrita em muitos dos memoriais pedagógicos produzidos pelos/as estudantes, como a análise que segue:

A explanação da docente remete a reflexões quanto a futura atuação profissional, no que compreende um processo de ensino e aprendizagem em química que promova a interação com outras disciplinas; a ênfase para a pesquisa, bem como a desmistificação do ensino de química na atualidade. Para tanto, é imprescindível: utilizar metodologias diferentes conforme o assunto de química que vai sendo transmitido, tornar as aulas de laboratório e as aulas de demonstração mais frequentes; abordar os conteúdos de química de forma interdisciplinar e contextualizada; abordar os assuntos de química enfatizando a cidadania, envolvendo a participação do discente e a problematização de situações do cotidiano (ACADÊMICA DO CURSO DE QUÍMICA, IFFARROUPILHA, PANAMBI, 2015).

Para os professores do referido curso, envolvidos nesta PeCC, esta experiência, além de ser autoformativa, também foi constitutiva, pois permitiu ampliar a visão sobre a complexidade do seja a formação inicial de professores, em especial no que tange a “coerência entre a formação oferecida e a prática profissional do futuro professor” (BRASIL, 2002a).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Parecer CNE/CP nº 09, de 08 de maio de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, Curso de Licenciatura, de Graduação Plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jan. 2001, Seção 1, p. 31.

_____. Resolução CNE/CP nº 01, de 18 de fevereiro de 2002. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em Nível Superior, Curso de Licenciatura, de Graduação Plena. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 04 mar. 2002a. Seção 1, p. 8.

_____. Resolução CNE/CP nº 02, de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos Cursos de Licenciatura, de Graduação Plena, de Formação de Professores da Educação Básica em Nível Superior. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 04 mar. 2002b. Seção 1, p. 9.

5 Dos estudos de Foucault sobre “as artes de si mesmo”, sobre as técnicas antigas de domínio de si e dos outros na cultura greco-romana, nos séculos I e II, emerge o conceito da escrita de si. Nesse contexto, escrever é mostrar-se, expor-se, aparecer junto ao outro, se oferecer ao olhar do outro.



_____. Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008. Institui a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 dez. 2008.

FOUCAULT, M. **A Escrita de Si. In: Ditos e Escritos V – Ética, Sexualidade, Política**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2004a, p.144-162.

MACHADO, Nilson José. **Epistemologia e Didática**. São Paulo: Cortez, 1995.

NÓVOA, Antônio (Coord.). **Os professores e a sua formação**. 2 ed. Lisboa: Dom Quixote, 1995.

PANAMBI. **Projeto Pedagógico do Curso Superior de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha**. Panambi/RS: IF Farroupilha, 2014.

SANTA MARIA. Conselho Superior do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha. **Resolução nº 13, de 28 de maio de 2014**. Define Diretrizes Institucionais da Organização Didático-Pedagógica para os Cursos Superiores de Graduação do Instituto Federal Farroupilha e dá outras providências. Disponível em: <http://www.iffarroupilha.edu.br/site/conteudo.php?cat=168&sub=4856>. Acesso em: 15 ago. 2015.



FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: UM CAMINHO PARA A MELHORIA DA INTERAÇÃO ENTRE PROFESSOR/ ALUNOS

Cristina Bandeira Townsend (PQ)¹

Marta Helena Garcia Quincozes (IC)²

Palavras-Chave: Formação continuada de professores. Interação social. Contexto de ensino.

Área Temática: Formação continuada de professores.

Resumo: O objetivo deste artigo é refletir a respeito da temática formação continuada de professores com vistas em um caráter interacionista entre o professor (o profissional) e os alunos (a parte social a quem ele se dedica). Partindo de uma visão de que o mundo de hoje, cada vez mais globalizado, exige dos profissionais da educação um aperfeiçoamento permanente de seus saberes e seus métodos de aplicação em sala de aula, para tornarem-se satisfatórios, justifica-se a necessidade permanente de um profissional da educação estar em constante atualização de sua profissão.

INTRODUÇÃO

Abordar questões de pesquisas que abarquem problematizações envolvendo a formação do professor, torna-se cada vez mais significativo no contexto de ensino atual, uma vez que não raramente escutamos discursos de insatisfação de docentes em início de carreira com relação a teoria vista em sala de aula e a prática de ensino real vivenciada nas escolas, sejam elas de ensino fundamental ou ensino médio. Essa insatisfação, sinalizadas por parte do docente, segundo Imbernon (2010) deve ser sanada com as formações continuadas dos professores, pois, é nelas que o docente renova um conhecimento pedagógico mais específico, de acordo com as necessidades intrínsecas de sua atuação.

De acordo com Imbernon (2010, p. 30) a profissão docente comporta um conhecimento pedagógico específico, um compromisso ético e moral e necessidade de dividir a responsabilidade com outros agentes sociais, já que exerce influência sobre outros seres humanos. Estes outros humanos citados pelo autor nada mais são do que os alunos imersos em contexto de educativo. Tais alunos dependem do conhecimento do professor não só para conseguirem uma melhor posição, tanto em seus estudos escolares, quanto para conseguirem uma boa posição futura no mercado de trabalho.

Conforme apresenta Fernandes e Rinaldi (2009), os professores possuem um amplo corpo de conhecimento e habilidades especializadas que adquirem durante um prolongado período de formação. Complementando esta ideia, Imbernon (2013) pontua que para que a profissão docente não fique estagnada no tempo e no espaço, tais docentes, então, precisam estar em constantes atualizações de seus saberes pedagógicos, uma vez que a sociedade muda, evolui e, com isso, mesmo que os conhecimentos escolares sejam sempre o mesmo, as técnicas de interação entre este conteúdo, o professor e seu alunado devem estar em perfeita adaptação.

Partindo deste exposto, o objetivo deste artigo é refletir a respeito do tema da formação continuada de professores, explorando, neste universo, os possíveis desafios que os professores enfrentam em contexto de sala de aula. Por fim, este trabalho também pretende contribuir para futuros professores.

FORMAÇÃO CONTINUADA: UM DIÁLOGO INTERACIONAL² COM SUJEITOS MAIS EXPERIENTES

Desde o nascimento o ser humano passa a fazer parte de um ambiente social e o processo de interação com outros indivíduos torna-se essencial para o seu desenvolvimento.

De acordo com as esclarecimentos de Martins (1997) a interação de membros mais experientes com menos experientes de uma dada cultura é parte essencial da abordagem vygotskyana, especialmente quando vinculada ao conceito de internalização: é ao longo do processo interativo que as crianças aprendem a como abordar e resolver problemas variados.

1 Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. Docente da Licenciatura em Química. e-mail: Cristina.townsend@svs.iffarroupilha.edu.br (PQ).

2 Instituto Federal Farroupilha Campus São Vicente do Sul, Acadêmicos do Curso de Licenciatura em Química. e-mail: martinha.gq@hotmail.com (IC).



É por meio do processo de internalização que as crianças começam a desempenhar suas atividades sob orientação e guia de outros e, paulatinamente, aprendem a resolvê-las de forma independente.

Mas a interação com parceiros mais capazes não se dá apenas na fase infantil. Ela se prolonga durante toda a vida, pois sempre estamos em constante aprendizado e necessitamos da ajuda de outros que nos servem de mediadores, ou seja, alguém mais capacitado que nos possa ensinar, por exemplo, como trabalhar com a criação de tabelas no computador.

Segundo Imbernón (2011) a formação continuada é um espaço de trocas de ideias, experiências e conselhos entre um sujeito que já está a mais tempo no ramo da educação, com sujeitos que estão ou em fase inicial de suas caminhadas docentes, ou que estão em busca de novas estratégias de ensino.

Na formação continuada, normalmente, o sujeito mais experiente é um professor pesquisador que mantém suas atividades de pesquisa em determinado tema. Ao estudar exaustivamente a respeito dessa temática do ensino, colabora com seus colegas de docência expondo os resultados de sua pesquisa para que assim seja colaborativa no contexto de ensino.

POR QUE A FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES SE FAZ NECESSÁRIO?

O século XXI representa um boom em todas as esferas sociais. Dentre elas, o espaço educativo não poderia ficar de fora. Nas palavras de Imbernón (2011), a instituição escola evoluiu muito entre os séculos XX e XXI e, como o ator professor está imerso nesta instituição, o docente deve acompanhar esta evolução no quadro da educação brasileira para ir em busca de atualizações de suas estratégias de ensino.

É um ato falho pensar que a formação inicial se faz por completa nos bancos de uma sala de aula de alguma universidade. Ali, é o espaço inicial para uma inserção sobre o objeto do ensinar. Por isso, a formação continuada de professores é um assunto que se faz de suma importância no meio acadêmico.

A profissão docente deve abandonar a concepção predominante do século passado de mera transmissão de conteúdo, de conhecimento. O professor deve enxergar seu aluno como um cidadão crítico e ativo, do qual deve ir para a sociedade sabendo raciocinar, e não apenas reproduzir conhecimentos. Desse modo, o docente que atua nesse setor da educação deve estar em constante atualização, buscando inovações didáticas para tornar a aula como um momento de acontecimento, de trocas de informações, de colocações de vivências que incluem as práticas de conhecimento docente e discente e, assim, considerar o vivido dos sujeitos para que a concepção de aula como simples ritual de transmissão seja revista (Geraldi, 2010).

Assim, para que o docente consiga uma melhor interação entre a sua profissão de professor e seu público principal, os alunos, a formação continuada se faz um atributo essencial, pois, pode proporcionar avanços qualitativos no processo de ensino e aprendizagem.

O PAPEL DA INTERAÇÃO NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

O conceito de interação, de acordo com Coracini (2005) passou a ser objeto de análise científica a partir do século XX, porém o autor admite que antes dessa época a interação já havia sido tema de reflexão filosófica desde o século XVIII.

Segundo os pressupostos da Teoria Sociointeracionista o conceito de interação é fundamental para a compreensão do processo de desenvolvimento humano, pois é através dela, da relação estabelecida com o outro, que o ser humano se constitui como tal.

Conforme argumenta Coracini (2005) o processo de aprendizagem tem sido, cada vez mais, visto como o resultado da coparticipação entre professores e alunos como sendo a principal mediadora desta aprendizagem. Dessa forma, a interação entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino/aprendizagem (ou seja, alunos e professores) deve ser estimulada ao máximo em sala de aula e essa iniciativa deve partir do próprio professor, proporcionando aos alunos um ambiente interativo adequado, que permita a participação de todos nas discussões e exposição de ideias, onde as diferenças e a subjetividade de cada um são respeitadas, um lugar onde os alunos sintam-se à vontade para questionar, participar, interagir...



Sabemos que para que haja aprendizagem, necessariamente há que haver, antes de todo o processo de interação, uma formação docente de base sólida. Porém, sabe-se, também, que não raramente a formação inicial dada nos bancos de uma faculdade se apresenta insatisfatória. Assim, Oliveira Junior aponta que:

Um dos maiores problemas relacionados com a formação de professores em geral e que ficou mais evidenciado nas tentativas de formação de professores para o ensino técnico é que as Universidades têm dificuldades intrínsecas para lidar com essa questão. Nas licenciaturas o que se ensina basicamente é a História da Educação [...] poucas vezes se discute o aqui e o agora. Poucas vezes se discute o real e o concreto, a escola da realidade e o que o professor irá encontrar (2008 p.72).

Nesse espaço, Imbernón (2011) aponta que todo o novo conhecimento, necessita ser mediado. Nesse sentido, é a sala de aula o lugar ideal onde esse tipo de ambiente pode e deve ser criado, um ambiente de coparticipação, no qual professor e alunos trabalham coletivamente para a construção conjunta do conhecimento. O professor, através da interação, deve motivar seus alunos com relação aos novos conhecimentos, procurando relacioná-los com a realidade que os cerca. Esta interação e tais participação irão se dar com base em sua formação continuada.

De acordo com a Teoria Sociointeracionista todo o aprendizado deve ser mediado por alguém mais experiente e quando nos referimos à aprendizagem em sala de aula o professor ganha maior destaque no papel de mediador. Ele passa a ser considerado como um “andaime”, ou seja, como um suporte necessário para que o aluno alcance níveis de conhecimentos mais altos e satisfatórios.

Conforme as considerações de Vygotsky (1998) o professor deve ser visto como intermediário entre os conteúdos a serem aprendidos e a efetiva aprendizagem por parte dos alunos. Já, estes últimos não devem ser considerados pelo professor como seres passivos que apenas recebem conhecimentos prontos, mas sim como sujeitos ativos, interativos e participativos do seu próprio processo de aprendizagem.

Essa nova visão trazida pela Teoria Sociointeracionista que considera impossível a transmissão de conceitos do professor aos alunos foi de encontro à teoria defendida por Jean Piaget (autor contemporâneo de Vygotsky) que também estudou o desenvolvimento do ser humano só que por meio de outra perspectiva, o desenvolvimento biológico.

A aplicação prática da abordagem criada por Vygotsky requer que o professor proporcione um ambiente interativo e colaborativo no qual os alunos tenham liberdade para questionar e expor suas ideias, um ambiente de respeito onde todos trabalham cooperativamente para a construção conjunta do conhecimento.

Também é tarefa do professor instigar a interação entre os próprios alunos, para que aqueles mais capazes possam também tornarem-se mediadores aos colegas menos experientes. Um ambiente construído a partir dessas características faz com que os alunos sintam-se à vontade e bastante empenhados na nova aprendizagem.

METODOLOGIA

A metodologia a ser seguida neste trabalho de pesquisa será a abordagem qualitativa do tipo revisão bibliográfica. A abordagem qualitativa, justifica-se neste trabalho, segundo Lüdke e André (1986, p. 11), porque “tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. A pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente”. A pesquisa bibliográfica, de acordo com Lakatos (2011) refere-se ao levantamento de bibliografias já publicadas, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita.

Com frequência, visualizamos certa confusão entre a pesquisa bibliográfica e a pesquisa documental. Com finalidade de elucidar tal diferenciação, Gil (2002, p.66) expõe que:

A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A única diferença entre ambas está na natureza das fontes. Enquanto a pesquisa bibliográfica se utiliza fundamentalmente das contribuições dos diversos autores sobre determinado assunto, a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa. O desenvolvimento da pesquisa documental segue os mesmos passos da pesquisa bibliográfica. Apenas há que se considerar que o primeiro passo consiste na exploração das fontes documentais [...] (2002, p. 66).



Para Lakatos (2011), a pesquisa documental ou de fontes primárias envolve informações de “primeira mão”, provenientes dos próprios órgãos que realizaram as observações. Assim, envolvem todos os materiais, ainda não elaborados, escritos ou não, que podem servir como fonte de informação para pesquisas científicas. Tais documentos, de acordo com a autora citada, podem ser encontrados em arquivos públicos, particulares, bem como em fontes estatísticas compiladas por órgãos oficiais e particulares. Logo, podem ser considerados como pesquisas documentais dados revelados até mesmo por fontes não escritas (fotografias, gravações, imprensa falada, desenhos, canções, etc.). Porém, cabe registrar ainda que, conforme Lakatos (2011), a pesquisa bibliográfica pode ser considerada como o “primeiro passo de toda a pesquisa científica” (p.44). A partir do descrito, a concepção da autora é de que a bibliografia fornece meios para definir, resolver, não apenas problemas já conhecidos, como também explorar novas áreas do saber.

APONTAMENTOS FINAIS

Ao se refletir os dados enfocados, foi possível perceber, ao longo desta pesquisa, que a formação continuada dos professores é um assunto que suscita muitas questões no meio dos docentes. Uma, pela questão de ser uma atualização necessária, de extrema importância para as atividades laborais dos mesmos e, segunda, pelo lado crítico que advoga que as formações não condizem com a realidade assistida em sala de aula por estes docentes. Assim, a já conhecida questão de que “uma coisa é a teoria e outra coisa é a prática” sempre impera entre os dizeres docentes.

A questão da interação social no meio acadêmico é de suma relevância, pois os professores trabalham com seres humanos em formação social e mental (o saber cognitivo). Desse modo, as interações ocorrem em ambiente escolar fazem com que os professores necessitem de uma melhor qualificação para lograrem uma empatia melhor com seu público discente. Estas qualificações do diálogo entre membros menos experientes com mais experientes se dá, também, na formação continuada, pois, a educação não é uma parede sólida que não modifica com o tempo.

A educação é um algo mutável, que muda com o tempo e requer sempre o melhor preparo de quem necessita.

Assim, a manifestação de desgosto se faz presente em vários professores, pois, ao buscar a tal formação continuada, um pilar a mais na educação inicial que obteve, encontra apenas mais teoria, o que poderia ser perfeitamente encontrada em leituras próprias.

Desta forma, esta pesquisa pretende contribuir para que futuros professores que atuem em sala de aula ao que tange ao modo interacionista de abordar as questões docentes em sala de aula, pois em ambiente laboral, o professor é o agente principal entre o saber a ser transmitido e o seu público-alvo ser atingido (alunos).

REFERÊNCIAS

CORACINI, Maria José R. F. Interação e sala de aula. *Calidoscópio*, v. 3, n. 3, p. 199-208, set./dez. 2005.

GERALDI, J.W. *A aula como acontecimento*. São Carlos/SP: Pedro & João Editores, 2010.

GÜNTER, H. Pesquisa Qualitativa Versus Pesquisa Quantitativa: Esta É a Questão? Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/ptp/v22n2/a10v22n2.pdf>>. Acesso em 20 set. 2013.

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2002.

IMBERNÓN, Francisco. *Formação continuada de professores*. Porto Alegre: Artmed, 2010

_____. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. São Paulo: Cortez, 2011.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa e Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

LUDWIG, Antonio Carlos Will. *Fundamentos e prática de Metodologia Científica*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.

OLIVEIRA JUNIOR, Waldemar. *A formação do professor para a educação profissional de nível médio: Tensões e (in)tenções*. 2008. 127f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Curso de pós-graduação em Educação, Universidade Católica de Santos, Santos – SP, 2008.



LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos. 7.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MARTINS, João Carlos. Vygotsky e o Papel das Interações Sociais na Sala de Aula: Reconhecer e Desvendar o Mundo. Disponível em: http://www.crmariocovas.sp.gov.br/pdf/ideias_28_p111-122_c.pdf. Série Ideias n. 28. São Paulo: FDE, 1997. p. 111-122.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes, 1998.



A PESQUISA COMO PRINCÍPIO PEDAGÓGICO: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA ÁREA CIENTÍFICA

Camila Carvalho de Souza¹ (PG)¹

Carla Melo da Silva¹ (PG)²

Fabiana Pauletti (PG)³

Maurivan Güntzel Ramos (PQ)⁴

Palavras-chave: Concepção de professores. Professores. Educar pela pesquisa. Pesquisa como princípio pedagógico.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: A investigação presente neste artigo tem como problema de pesquisa: *Quais as concepções de professores a respeito da pesquisa como princípio pedagógico na área científica?* A pesquisa teve abordagem qualitativa e ocorreu por meio da Análise textual Discursiva - ATD de respostas a um questionário. A análise evidencia que a maioria dos professores acredita fazer pesquisa ou já ter realizado durante suas experiências, no entanto, a maioria dos depoimentos não contempla as etapas da pesquisa como princípio pedagógico, mostrando que há contradições nas concepções dos professores, pois grande parte confunde pesquisa como princípio pedagógico com pesquisa bibliográfica.

INTRODUÇÃO

Desde que a pesquisa como princípio pedagógico foi referida nas Diretrizes Curriculares Nacionais atuais, muito se tem ouvido falar sobre o tema. Bastou colocar em um documento oficial do Ministério da Educação que passou a ser assunto, mesmo que há muito se fale do educar pela pesquisa ou da pesquisa em sala de aula. Por isso, é importante investigar qual a compreensão que os professores têm desse tema, principalmente, os docentes da área científica (Química, Física, Biologia e Matemática).

Em relação à pesquisa, o questionamento costuma ser o ponto de partida para novas compreensões, possibilitando avanços e superações do que já se sabe ou conhece. Giordan e Vecchi (1996) referem que o questionamento ocupa um lugar fundamental na construção do saber e que “a falta de questionamento em Ciências faz com que o aprendiz contente-se com o que sabe” (GIORDAN; VECCHI, 1996, p. 163). Assim, a pesquisa em sala de aula apresenta-se como um meio valioso para que o questionamento seja valorizado cotidianamente. No ensino de Ciências a investigação em sala de aula pode abarcar problemáticas presentes no contexto dos estudantes, pois pode abordar cientificamente os acontecimentos do cotidiano.

O educar pela pesquisa, conforme Moraes, Galiuzzi e Ramos (2014), pode ser um meio para envolver os sujeitos por meio do questionamento das verdades estabelecidas a fim de avançar na construção de argumentos, visando a novas compreensões. Em consequência, para que a investigação em sala de aula seja profícua, é essencial que o professor esteja capacitado para desenvolvê-la. Cañal (1997) aponta que é necessário existir cursos de formação de professores direcionados para a formação de equipes de investigação e elaboração de projetos. Destaca também os cursos de pós-graduação nas universidades como modos de os professores realizarem pesquisas, aprendendo com isso a investigar na escola.

Este trabalho, portanto, buscou investigar as concepções de professores da área científica sobre a pesquisa como princípio pedagógico. Norteou a investigação a seguinte questão: *Quais as concepções de professores a respeito da pesquisa como princípio pedagógico na área científica?*

1 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEDUCEM) – PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

2 Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEDUCEM) – PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

3 Doutoranda do PPGEDUCEM - PUCRS.

4 Professor Titular da Faculdade de Química e do PPGEDUCEM - PUCRS.



PESQUISA EM SALA DE AULA: O QUESTIONAMENTO PERMANENTE

A pesquisa como princípio pedagógico extrapola as pesquisas de cunho acadêmico (ALVES, 2005; ANADÃO, WIEBECK, VALENZUELA-DÍAZ, 2011) e as pesquisas voltadas ao ensino de Ciências (SCHNETZLER, 2004; SANTOS, PORTO, 2013), pois, conforme Demo (1990, p. 42), a pesquisa como princípio educativo integra “todo processo emancipatório, no qual se constrói o sujeito histórico autossuficiente, crítico e autocrítico, participante, capaz de reagir contra a situação de objeto e de não cultivar os outros como objeto [...]”. Decorre daí o caráter emancipatório da pesquisa em sala de aula, pois o ato de pesquisar é um caminho de busca constante em que a interrogação e o questionamento são o âmago do processo de pesquisa. Em outras palavras, “a pesquisa inclui sempre a percepção emancipatória do sujeito que busca fazer e fazer-se oportunidade, à medida que começa e se reconstrói pelo questionamento sistemático da realidade” (DEMO, 2007, p. 8).

Nessa perspectiva, a pesquisa em sala de aula pode ser vista como um processo de construção de aprendizagens, que se dá em etapas. Essa é representada pelo ciclo dialético (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2014), que tem como elementos principais o “*questionamento*”, a “*construção de argumentos*” e a “*comunicação*”. O questionamento é sempre o norteador e a força motriz da pesquisa em sala de aula, visto que a investigação se origina de um ou mais questionamentos que carecem de respostas ou novas compreensões. O questionamento pode partir do professor ou dos estudantes, mas já é consenso (MORAES, 2008; RAMOS, 2008; GONZÁLEZ, FURMAN, 2014) que quando as problemáticas de uma investigação derivam do contexto e das curiosidades dos estudantes existem maiores chances de envolver e instigar os alunos, provendo o desenvolvimento do espírito investigativo e o comprometimento e engajamento com a pesquisa e com futuras investigações em sala de aula. Porlán e Moraes (2002), por exemplo, afirmam que sondar e partir das perguntas dos estudantes pode ser um meio de o professor construir hipóteses de progressão que podem auxiliar os estudantes a atingir níveis mais complexos e evoluídos de conhecimento.

Em síntese, na visão desses autores, é imprescindível que a pesquisa contemple o campo de interesse dos estudantes e dos professores: “a problematização e a investigação na escola precisam partir de necessidades de aperfeiçoamento sentidas pelos alunos e pelos professores” (PORLÁN; MORAES, 2002, p. 31).

A próxima etapa é a construção ou, mais precisamente, a *reconstrução de argumentos* a fim de juntar hipóteses e construir sínteses no intuito de agrupar e arquitetar gradativamente novos entendimentos decorrentes da situação de pesquisa (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2014). A construção de argumentos se dá pela fala e, principalmente, pela escrita. Não basta atingir novas compreensões. É necessário organizá-las no intuito de apresentá-las para outras pessoas e grupos. A escrita torna-se essencial neste momento, sobretudo porque permite a organização e estruturação entre interlocutores (teóricos e/ou empíricos) e é também por via da escrita que se aprende ou se atingem novos patamares de compreensão. Wells (2001) referiu sobre o quanto é significativo para a aprendizagem o processo de escrever, pois a escrita é de ordem mais abstrata, ou seja, a linguagem escrita é mais abstrata que a linguagem falada, justamente porque é quando construímos um texto escrito que aprendemos. A fala aceita senso comum, a escrita não.

A terceira e última etapa da pesquisa em sala de aula, conforme Moraes, Galiazzi e Ramos (2014, p. 18) é a *comunicação*, pois para os autores “é importante que a pesquisa em sala de aula atinja um estágio de comunicar resultados, de compartilhar novas compreensões, de manifestar novo estado do ser, do fazer e do conhecer, o que contribui para a sua validação na comunidade [...]” (*Ibid*). Somente pela divulgação dos resultados da pesquisa para a comunidade é que a investigação será reconhecida e validada pelos grupos de pesquisa que visam a avançar e melhorar tanto as pesquisas, seus métodos e finalidades, como os resultados alcançados.

A INVESTIGAÇÃO E O PROFESSOR: POSSIBILIDADES, LIMITES E IMPLICAÇÕES

A pesquisa em sala de aula pode ser um meio de potencializar o ensino e a aprendizagem da área científica, no entanto, as possibilidades, as implicações e os limites dessa pesquisa dependem do professor. A formação do professor da área científica necessita de continuidade (CAÑAL, 1997) e os investimentos educacionais implicam “passar pelo professor, pela sua valorização socioeconômica e pela formação adequada. Toda e qualquer mudança que se queira na educação encontra, nesse profissional, sua peça essencial, pois é ele o agente decisivo que fomenta e responde pelo sucesso do processo de ensino e aprendizagem” (MASSENA, 2015, p. 46).

A possibilidade criada com a recomendação da pesquisa como princípio pedagógico nas Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013) representa um avanço nas políticas públicas educacionais. É importante que o professor



desenhe suas aulas com autonomia pedagógica, atendendo o que Demo (2007, p. 15) considera imprescindível: “cada professor precisa saber propor seu modo próprio e criativo de teorizar e praticar a pesquisa, renovando-a constantemente e mantendo-a como fonte principal de sua capacidade inventiva”. Somente fornecendo subsídios, espaços e possibilidades para o professor adotar perspectivas didáticas é que o mesmo poderá assumir a pesquisa como atitude cotidiana e ser pesquisador de sua práxis.

Frente a esses argumentos, considera-se relevante investigar como professores da área científica conceber a pesquisa como princípio pedagógico, que é o recorte desta investigação.

CAMINHOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa se consistiu em um estudo qualitativo por meio da análise de dezenove depoimentos de professores da área científica, todos os alunos de um programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Educação em Ciências e Matemática, sobre a pesquisa como princípio pedagógico. A maioria dos sujeitos de pesquisa atua na docência em suas áreas de formação, sendo que cinco professores são atuantes em escolas da rede pública estadual, três são professores de escolas da rede pública municipal, seis são professores da rede de escolas privadas, dois professores atuam na rede de ensino superior e quatro sujeitos não atuam em classe no momento. Em relação ao gênero, sete são do sexo masculino e doze do sexo feminino. As faixas etárias variam entre 22 a 47anos, com uma média de 32 anos. A fim de manter o anonimato dos sujeitos de pesquisa, optou-se por representá-los por números de 1 a 19.

Como instrumento, os sujeitos responderam a um questionário com os seguintes questionamentos: a) Que significado tem para você a pesquisa na sala de aula? O que é pesquisa? b) Você desenvolve pesquisa na sala de aula? Como você a vivencia com os alunos?

Para analisar os relatos dos professores empregou-se a Análise Textual Discursiva - ATD (MORAES; GALIAZZI, 2011). A unitarização das informações a categorização originou duas categorias amplas: Concepções de professores que se aproximam da pesquisa como princípio pedagógico; Concepções de professores que se afastam da pesquisa como princípio pedagógico.

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir, são apresentados os resultados, discutidos no âmbito das categorias que emergiram no processo de análise.

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES QUE SE APROXIMAM DA PESQUISA COMO PRINCÍPIO PEDAGÓGICO

Pela análise dos depoimentos dos sujeitos, é possível afirmar que, dos dezenove sujeitos em análise, apenas cinco (26%) expressam ideias que se aproximam das características do educar pela pesquisa ou da pesquisa como princípio pedagógico. São apresentados três exemplos para mostrar a aproximação com o educar pela pesquisa. O primeiro consiste nos depoimentos do Sujeito 2, no qual é possível identificar algumas características da pesquisa como princípio pedagógico.

Por inúmeras vezes escutei estudantes questionando por que deveriam aprender o teorema de Pitágoras, para que servia e porque precisou ser criado? Com o intuito de instigar esse espírito crítico por parte dos estudantes e motivá-los a buscar respostas para seus próprios questionamentos, propus a eles que, em grupos, pesquisassem a respeito da utilização da relação matemática entre os comprimentos dos lados de qualquer triângulo retângulo que originou o teorema por diferentes povos da antiguidade, como os babilônicos, os egípcios, os chineses e os gregos. Para a realização dessa pesquisa, os estudantes buscaram informações em livros de História da Matemática disponíveis na biblioteca da escola e na Internet. Durante sua pesquisa, os estudantes depararam com problemas da antiguidade que necessitavam do teorema de Pitágoras para sua resolução. Como não haviam estudado ainda este teorema, buscaram em livros e na Internet ferramentas para a resolução desses problemas. [...] Vale destacar que nessa etapa os estudantes buscaram reescrever alguns problemas em linguagem atual, discutindo-os e resolvendo-os com o grupo e apresentando interpretação própria. Por fim, propus aos estudantes que elaborassem um texto próprio relatando o contexto da época em que viviam os povos da antiguidade, a matemática que produziram e, principalmente, como e em que utilizavam a relação matemática entre os comprimentos dos lados de qualquer triângulo retângulo que originou o teorema de Pitágoras. Como socialização dos



trabalhos, os grupos exibiram vídeos gravados por eles próprios com base nos textos que elaboraram de modo que todos os estudantes da turma puderam perceber a importância do teorema de Pitágoras para a resolução de diversas situações-problema de diferentes épocas e civilizações (SUJEITO 2).

Nesse relato, percebe-se claramente que estão presentes as três etapas da pesquisa em sala de aula: questionamento, reconstrução de argumentos e comunicação. Ou seja, há uma problematização do Teorema de Pitágoras, há uma busca pelos estudantes para reconstruir seus argumentos e há processos de comunicação por meio da escrita e socialização dos resultados.

A seguir apresenta-se um segundo exemplo, o do Sujeito 4, no qual a pesquisa como princípio pedagógico está expresso parcialmente.

Durante minhas aulas, tenho por prática lançar alguns questionamentos aos alunos. Proponho que eles escrevam em seus cadernos, qual é a sua opinião sobre o assunto, mesmo que eles conheçam pouco. Após, os alunos devem fazer uma pesquisa em casa para confirmar ou não a sua “opinião” e trazer informações sobre o assunto. Para essa busca de informações, os alunos podem utilizar todos os recursos disponíveis: livros, periódicos, internet, entrevistas, etc. Na aula seguinte, em pequenos grupos, as informações são compartilhadas e chega-se a uma “definição” do assunto. Após, é realizado um debate com a turma sobre os resultados encontrados. (SUJEITO 4).

Observa-se neste relato, que das três etapas previstas na pesquisa como princípio pedagógico, só não foi realizada a primeira, portanto a concepção do que é pesquisa em sala de aula por parte desse sujeito não é completa. Uma das dificuldades é que o questionamento parte do professor e não dos alunos. Na educação pela pesquisa, é importante que o questionamento parta do estudante, pois, segundo Demo (2007, p. 13), por questionamento compreende-se a referência à formação do sujeito competente.

Em seu depoimento, o sujeito 15 afirma:

Na disciplina de Física pesquisamos junto à comunidade sobre o que a mesma pensava sobre as distâncias e dimensões dos astros, sobre o conhecimento da vida e obra de alguns físicos notáveis. Embora não seja evidente, parece-nos que o problema de pesquisa partiu dos alunos e o levantamento de dados foi feito na comunidade escolar. Foi num projeto interdisciplinar, no qual o tema central era “A origem do universo”, os alunos seguiram um cronograma que auxiliava a pesquisa. Esse projeto envolveu professores de diversas áreas do conhecimento, os alunos coletaram dados e apresentaram suas conclusões. Com os dados analisados, publicamos no jornal local. Para finalizar foi proposto um jogo em que todos se envolveram. (SUJEITO 15)

Neste caso, fica clara a forma como aconteceu a comunicação dos resultados, mas não a construção da argumentação que é uma das etapas do educar pela pesquisa. De acordo com Moraes, Galiuzzi e Ramos (2002, p.44), “[...] a sala de aula é uma possibilidade de privilegiar a produção e a reconstrução do conhecimento dos sujeitos envolvidos, tendo em vista o desenvolvimento da argumentação”.

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES QUE SE AFASTAM DA PESQUISA COMO PRINCÍPIO PEDAGÓGICO

Nesta categoria o objetivo é discutir depoimentos que se afastam das características da pesquisa como princípio pedagógico. Quatorze (74%) depoimentos incluem-se nessa categoria. Em alguns casos, apenas uma das etapas é satisfeita, mas na sua maioria, os depoimentos relacionam-se com pesquisa de caráter científico ou bibliográfico. Por exemplo, para o Sujeito 1, “... a pesquisa ocorre nas aulas da graduação, onde os alunos podem sempre utilizar seu celular, notebook ou tablete no decorrer das aulas. Sempre que algum tema é levantado alguns alunos conferem na internet a veracidade das informações.” Neste enunciado, o docente confunde pesquisa com busca na Internet para confirmar uma informação. Não é, portanto, um exemplo de que o interesse pela pesquisa parte do estudante e usa várias fontes para construir resposta a um problema.

Em outro exemplo, o sujeito 6 refere a seguinte vivência:



[...] um aluno viu uma lagartixa, e ficou curioso, despertando o interesse da turma em geral, partindo desse problema elaborei um projeto. Os alunos pesquisaram sobre o assunto proposto [...] os alunos tornaram-se “investigadores” procurando em livros, entrevistando seus pais e familiares. (SUJEITO 6).

Nesse exemplo, pode-se constatar que a curiosidade partiu do estudante, mas não chegou a propor um problema, embora o Sujeito refira que propôs. A partir daí, a professora orientou o trabalho e as etapas que deveriam ser seguidas pelos alunos. O relato refere também que houve procura em livros e em conversa com familiares, que poderia estar relacionado com a etapa de reconstrução dos argumentos, mas não está claramente explícito que é isso mesmo. Também não está explícita a etapa de comunicação dos resultados.

O depoimento do Sujeito 17 resume a descrição de pesquisa em sala de aula do seguinte modo: “[...] na disciplina de Seminário Integrado, onde os alunos devem escolher um tema de seu interesse e um orientador (professor) e realizam uma pesquisa de cunho científico sobre este tema, devendo ter uma visão crítica sobre este assunto.”. Aqui se pode constatar que o estudante escolhe o tema, porém o sujeito afirma que a pesquisa é de caráter científico, sem dizer o que isso significa.

Em síntese, esses depoimentos mostram uma falta de clareza sobre o que é e como se realiza a pesquisa como princípio pedagógico, também entendido neste texto como pesquisa em sala de aula ou educar pela pesquisa. Isso é preocupante, pois denota que há falhas na formação desses professores. Em alguns casos, confundem essa pesquisa com pesquisa científica ou pesquisa bibliográfica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No intuito de analisar as concepções de professores da área científica sobre a pesquisa como princípio pedagógico, foram analisados depoimentos, respondendo sobre o que entendem sobre o tema. Foram encontradas duas categorias, sendo que em uma estão 74% dos docentes e refere sobre os depoimentos que se afastam da concepção da dita pesquisa; a outra envolve 26%, que se refere a professores cujas concepções se aproximam, às vezes parcialmente, dos princípios da pesquisa em aula.

Esses resultados evidenciam a necessidade de formação continuada desses docentes sobre o assunto, pois se distanciam das recomendações das novas Diretrizes Curriculares Nacionais. Evidencia, principalmente, a necessidade de um trabalho mais intenso de natureza teórico-prático nos cursos de formação de professores, nas várias áreas científicas, sobre a pesquisa em sala de aula.

REFERÊNCIAS

ALVES, O. L. Contribuição à organização da pesquisa em química e os desafios da interação com outras áreas do conhecimento. *Química Nova*, São Paulo, v. 28, Suplemento, p. 44-47, 2005.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica** - Ministério da Educação, Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

CAÑAL, P. El profesor investigador. In: CAÑAL, P.; LLEDÓ, A. I.; POZUELOS, F. J.; TRAVÉ, G. **Investigar en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa**. Sevilla: Díada editora, 1997.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. São Paulo: Cortez, 1990.

_____. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

GIORDAN, A.; VECCHI, G. de. **As origens do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. 2. ed. Porto Alegre; Artes Médicas, 1996.

GONZÁLEZ, S. M. G.; FURMAN, M. G. Categorización de preguntas formuladas antes y después de la enseñanza por indagación. *Praxis & Saber*, v. 5, n. 10, p. 75-91, jul./dez., 2014.

MASSENA, E. P. A formação inicial de professores de química pensada a partir de alguns pressupostos do educar pela pesquisa. *Educação Unisinos*, São Leopoldo, v. 19, n. 1, p. 45-56, jan./abr., 2015.



MORAES, R. Cotidiano no ensino de química: superações necessárias. In: GALIAZZI, M. C. et al. **Aprender em rede na educação em Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

_____; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011.

MORAES, R.; LIMA, V. M. R.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (org.). **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.

PORLÁN, R. A.; MORAES, R. Projeto de investigação e renovação escolar: opções de uma hipótese de progressão educativa. **Educação**. Porto Alegre, v. 25, n. 47, p. 23-44, jun., 2002.

RAMOS, M. G. A importância da problematização no conhecer e no saber em Ciências. In: GALIAZZI, M. C. et al. **Aprender em rede na educação em Ciências**. Ijuí: Editora Unijuí, 2008.

SANTOS, W. L. P.; PORTO, P. A. A pesquisa em ensino de química como área estratégica para o desenvolvimento da química. **Química Nova**, São Paulo, v. 36, n. 10, p.1570-1576, 2013.

SCHNETZLER; R. P. A pesquisa no ensino de química e a importância da Química Nova na Escola. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 20, p. 49-54, nov., 2004.

WELLS, G.. **Indagación dialógica: hacia una teoría y una prácticasocioculturales de la educación**. Buenos Aires: Paidós, 2001.



O PIBID NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS: UMA REFLEXÃO SOBRE ATIVIDADES JUNTO AO CEJA DE FLORIANÓPOLIS

Valmor Coutinho (FM)¹

Santiago Francisco Yunes (PQ)²

Kamila de Souza Gonçalves (IC)³

Palavras-chave: Educação de Jovens e Adultos. Ensino de Química.

Área Temática: Formação de Professores – FP.

Resumo: Com o intuito de entender a realidade do ensino de ciências, e em particular o ensino de química aos alunos que frequentam o sistema de educação de jovens e adultos, o subprojeto pibid-química da universidade federal de santa catarina iniciou suas atividades no Ceja de Florianópolis. Os resultados preliminares são promissores e indicam a carência de atividades diferenciadas vividas por estes alunos. Ações simples despertam a curiosidade e a aprendizagem significativa por parte destes alunos.

INTRODUÇÃO

Ensinar Química para os alunos do Ensino Médio, na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA), é um constante desafio. De modo geral, os alunos da EJA apresentam dificuldades e, por consequência, sentem-se frustrados, primeiro, por não se sentirem capazes de aprender química, e depois, por não perceberem a importância dessa disciplina no seu dia a dia (BONENBERGER, 2006).

O PIBID, Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência é uma oportunidade criada para os estudantes dos cursos de Licenciatura das Universidades Brasileiras, com a finalidade de melhorar a formação dos futuros professores. Os universitários participantes devem atuar em escolas públicas de ensino médio e fundamental. O principal objetivo do programa é a criação de um vínculo duradouro entre os futuros professores e a rede pública de ensino.

Como política pública de valorização do magistério, o PIBID tem possibilitado aos licenciandos atuar em seu campo de trabalho desde o início de sua formação. Contempla um grupo de trabalho formado por bolsistas acadêmicos de licenciatura, professores supervisores da escola e professores coordenadores da universidade

A Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) conta atualmente com dois projetos institucionais, o projeto PIBID/edital 61-2013 e o PIBID-Diversidade/edital 66-2013. O projeto PIBID conta com a participação de 14 sub-projetos, entre estes o da Química.

O subprojeto Química-UFSC conta com a participação de 42 alunos bolsistas de Iniciação a Docência (ID) e participa em oito escolas da rede pública de Santa Catarina que aderiram ao programa. Um diferencial dos projetos anteriores é a participação no Centro de Educação de Jovens e Adultos (CEJA) de Florianópolis, onde acadêmicos do PIBID atuam desde o ano de 2014. Os alunos ID do PIBID buscam realizar uma série de atividades durante o projeto, bem como interagir com os alunos do CEJA/Fpolis, no intuito de estabelecer um vínculo entre a universidade e a escola.

Como é sabido, conforme as diretrizes do segmento, a Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade de ensino voltada àquelas pessoas que não tiveram acesso ou a oportunidade de frequentar um ambiente de ensino em idade escolar, buscando, assim, oferecer acesso à educação básica. É uma alternativa tanto para jovens quanto para adultos retornarem aos estudos, mesmo quando já inseridos no mercado de trabalho. Na atualidade, tem resultado em uma alternativa viável para que as pessoas possam retomar seus estudos e garantir uma formação educacional, o que pode representar um novo começo (CURY, 2008), além de favorecer a inclusão social e política daqueles indivíduos que não frequentaram a escola (BRASIL, 1988). A modalidade não serve somente para aqueles que não tiveram a oportunidade

1 Professor do Centro de Educação de Jovens e Adultos; Florianópolis, SC. valmorcoutinho@hotmail.com.

2 Professor da Universidade Federal de Santa Catarina, Curso de Licenciatura em Química; Florianópolis, SC.

3 Acadêmica da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.



de estudar, como por exemplo, os que optaram pelo trabalho para o seu sustento próprio ou familiar, mas também vem sendo indicada para o público jovem que apresenta algum descompasso em relação à idade/série. Sua proposta de educação é voltada para uma formação em que os educandos-trabalhadores possam aprender de forma permanente, refletir criticamente e agir com responsabilidade individual e coletiva (OLIVEIRA, 2009).

Quando se pensa em educação básica de qualidade, temos que refletir sobre a formação dos professores, e um dos desafios que se apresenta é o de formar educadores que estejam capacitados para atuar no cotidiano da escola, o qual está em constante transformação em virtude dos avanços tecnológicos da sociedade.

Segundo Delizoicov (2002), muitas discussões sobre o teor e a qualidade das investigações relacionadas à Educação em Ciências têm ocorrido nos últimos anos, de maneira bastante profícua, as quais têm levantado questões acerca da relação entre a metodologia científica aplicada em sala de aula e a prática docente (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002).

Este trabalho busca estabelecer uma relação sobre a importância da formação inicial dos professores de Química e o processo de ensino/aprendizado na EJA. Existem dificuldades comuns aos professores iniciantes e, na maioria das vezes, a superação destas é estabelecida com a reflexão imediata na ação e sua intervenção. Os saberes desenvolvidos na prática são as principais garantias da sobrevivência do docente no início da carreira, saberes estes que merecem maior atenção.

PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

As atividades a serem aplicadas no CEJA são propostas em reuniões semanais do PIBID e levadas pelos bolsistas para o professor supervisor que contribui e aperfeiçoa conforme a realidade de seus respectivos alunos. Após planejar as atividades, os bolsistas – individualmente ou em equipe, e em parceria com o professor supervisor, as colocam em prática.

OBJETIVOS

Promover o contato entre os ID e um sistema de ensino diferenciado, caracterizado pelas peculiaridades da EJA; Planejar aulas coletivamente a partir de temáticas relevantes; Promover o ensino e significativo dos conteúdos; Diminuir a evasão dos alunos do CEJA; Despertar o interesse pelas ciências, Desmistificar a crença de que a disciplina de Química é difícil de compreender.

METODOLOGIA

As atividades foram realizadas com alunos do ensino médio do CEJA/Fpolis, na qual foram desenvolvidas aulas expositivas e experimentais. A escolha dos temas pelos bolsistas deu-se pela relevância e pela inserção destes na população em geral. As problematizações iniciaram-se por intermédio de questionários, seguidos de diálogos acerca do conhecimento prévio dos alunos, seguido da aplicação de experimentos envolvendo a participação de toda a turma. Para as oficinas realizadas dentro de sala de aula, os bolsistas trouxeram os materiais utilizados (reagentes e vidrarias) e em alguns experimentos os alunos também contribuíram com materiais domésticos. Ao término das atividades, foram aplicados questionários direcionados e abertos para avaliação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos e também para avaliação do trabalho que foi desenvolvido.



Tabela 1 - Oficinas realizadas

O teor de sódio nos alimentos		
Alunas/bolsistas:	Motivação	Objetivo
- Kamila de Souza Gonçalves - Liandra Palmorio - Marília Isabel Tarnowski Correia	Excesso de sódio nos alimentos e os danos causados para a saúde.	- Abordar conteúdos sobre Elementos químicos e a relação com nossa saúde.
Teste da Gasolina		
Aluna/bolsista:	Motivação	Objetivo
Kamila de Souza Gonçalves	Notícias na TV sobre a gasolina adulterada: https://www.youtube.com/watch?v=VxQZstR7_5g	-Promover o ensino sobre concentração e densidade e métodos de separação de misturas.
Química Forense		
Aluna/bolsista:	Motivação	Objetivo
- Kamila de Souza Gonçalves - Liandra Palmório - Marília Isabel Tarnowski Correia	Seriado de TV de grande repercursão	-Promover conhecimento acerca de reações químicas, identificação de substâncias, técnicas de separação de misturas, compostos orgânicos, entre outros.
Confecção tabela periódica (2 x 1,5 m)		
Aluna/bolsista:	Motivação	Objetivo
- Kamila de Souza Gonçalves	Identificação da dificuldade dos alunos acerca da estrutura da tabela periódica.	Compreender a classificação da tabela periódica, identificar os elementos químicos, suas propriedades e estruturas, além de promover o trabalho em equipe.
Um mundo feito de petróleo		
Aluna/bolsista	Motivação	Objetivo
- Marília Isabel Tarnowski Correia	Influência do petróleo na economia mundial.	Promover o conhecimento de substâncias orgânicas, identificação de compostos.

Fonte: dos autores.

RESULTADOS

Ao participar do programa PIBID, os alunos do curso de Licenciatura em Química, futuros professores, tem demonstrado cada vez mais interesse em vivenciar a prática docente em sala de aula. Por essa razão, o programa, como política pública, está contribuindo para o processo formativo dos alunos, uma vez que tem proporcionado aos licenciandos experiências nos contextos em que, mais tarde atuarão, evitando, assim, um choque de realidade no momento de inserção no mercado de trabalho.

Em 2014, o primeiro ano de ação, foi desenvolvida uma série de atividades e oficinas, entre as quais é possível destacar as oficinas sobre a problemática do excesso de sódio nos alimentos e a determinação do teor de álcool na gasolina. Outra ação que despertou bastante interesse dos alunos foi uma atividade denominada CSI-PIBID, na qual



realizou-se experimentos demonstrativos e participativos, tendo como temática a perícia química investigativa (Química Forense), em que se utilizou como motivação o seriado estadunidense CSI Criminal.

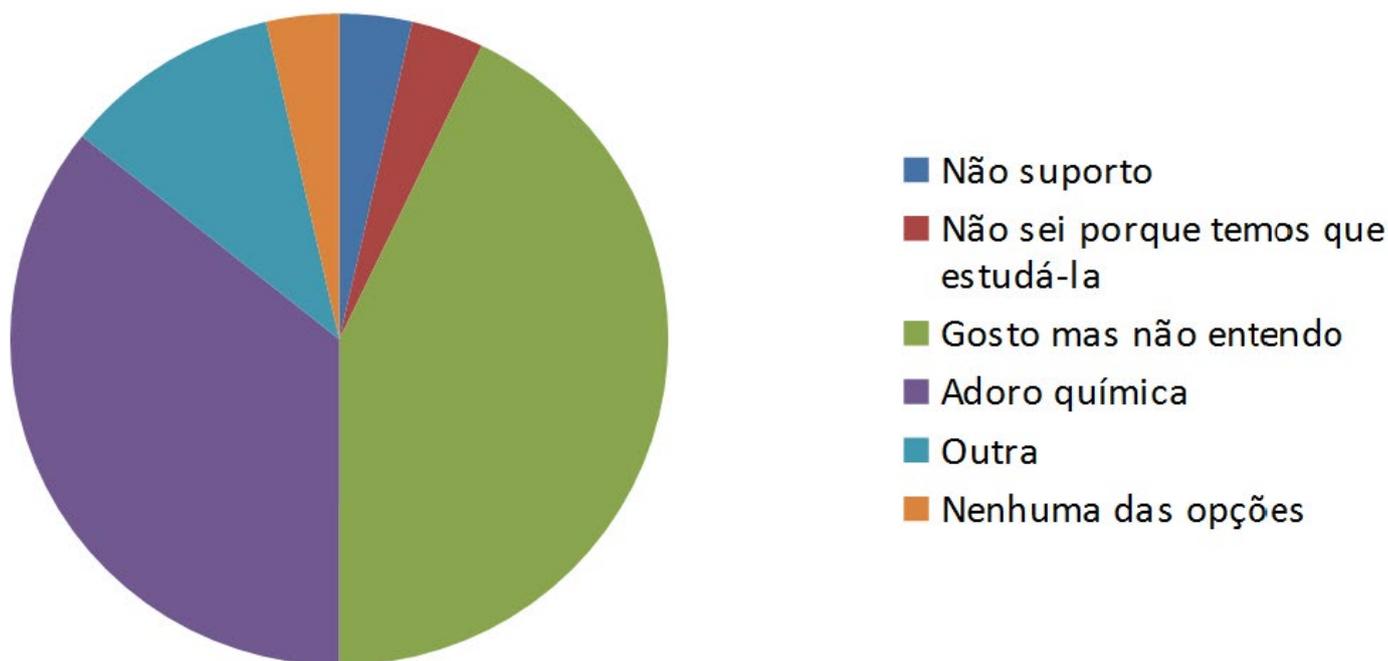
No primeiro semestre de 2015, entre as atividades aplicadas, destaca-se a construção de uma tabela periódica, de grande proporção. A tabela foi produzida de maneira coletiva, com participação do professor, os alunos da escola e a bolsista ID atuante nesta sala, e foi exposta na Feira de Ciências, evento este promovido anualmente pelo CEJA, com o intuito de despertar o interesse dos alunos para as disciplinas das áreas de ciências.

Outra atividade realizada no primeiro semestre de 2015, que inaugurou uma nova etapa do programa, foi a realização de Oficinas Temáticas combinadas com visitas ao Laboratório de Demonstração em Química da UFSC, o QUIMIDEX.

A oficina “Um mundo Feito de Petróleo”, destaca-se por ter sido uma ação conjunta entre o PIBID e a disciplina Estratégia de Ensino de Química III do curso de Licenciatura em Química da UFSC. Esta parceria deu-se pelo fato de uma das alunas da disciplina ser bolsista ID do projeto atuante no CEJA-Florianópolis. A apresentação da oficina foi o resultado do trabalho final da disciplina.

Os alunos bolsistas do curso de licenciatura em química pela UFSC realizaram entrevistas sob a forma de relatos escritos e questionários ao longo do projeto. A coleta de dados e os resultados foram analisados e expostos em forma de gráficos no encerramento e conclusão das atividades. Para fins deste trabalho apresenta-se o gráfico relacionado a visão de 28 alunos de duas turmas do CEJA/Florianópolis sobre aprender química, seguido do relato verídico de um aluno sobre a atividade realizada no QUIMIDEX-UFSC:

Gráfico 1 - Visão sobre Química



Fonte: dos autores.

Relato de um aluno sobre uma das oficinas apresentadas:

Achei muito legal, me deu mais coragem ainda para seguir em frente, achei os estudantes muito bons, local incrível, vontade de voltar e ver outras pesquisas, fomos muito bem recepcionados pelos professores e alunos, me senti muito à vontade, principalmente quando eles falaram que era para nós fazermos, para nós colocarmos a mão na massa. Adorei. Muito Obrigada Professor! (Aluno 1)



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudantes de Química da UFSC, através do PIBID, têm contribuído para o ensino desta disciplina na EJA, buscando ações mediante o desenvolvimento e a aplicação de atividades pautadas em temáticas a serem desenvolvidas em salas de aula, laboratório e biblioteca, tendo como público-alvo os alunos do CEJA de Florianópolis.

Este projeto demonstra a contribuição do PIBID para a formação e a qualificação de futuros professores. O intuito é que, a partir do programa PIBID, os alunos do curso Licenciatura em Química possam se sentir estimulados a atuar no Ensino Médio, proporcionando a eles, enquanto futuros docentes, uma formação inicial com vivências em diferentes experiências metodológicas estabelecidas, as quais deverão fazer parte do futuro dia a dia profissional desses acadêmicos. Outro benefício identificado a partir da atuação do PIBID nas escolas é a contribuição em sala, seja com inserção de experimentos, auxílio direto aos alunos, monitoria ou mesmo buscando motivar os alunos através de atividades direcionadas ao público da EJA.

O programa PIBID proporciona aos licenciandos não somente ação, ou mesmo reflexão, mas sim uma dialética entre a ação e reflexão, entre a pesquisa-ação, além de fornecer suporte para criar e produzir práticas educativas diferenciadas. As ações desenvolvidas no CEJA, em especial as oficinas temáticas provocaram um estímulo nos alunos, no sentido de vislumbrar um sentido naquilo que é ensinado-aprendido, consequentemente ocasionando em uma menor evasão no contexto do CEJA.

REFERÊNCIAS

AZIBEIRO, Nadir Esperança. **Educação intercultural e complexidade**: desafios emergentes a partir das relações em comunidades populares. Educação Intercultural: mediações necessárias. Rio de Janeiro: DP&A editora, 2003.

BONENBERGER, C. J.; COSTA, R. S.; SILVA, J.; MARTINS, L. C. O. Fumo como Tema Gerador no Ensino de Química para Alunos da EJA. **Livro de Resumos** da 29ª Reunião da Sociedade Brasileira de Química. Águas de Lindóia, SP, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio**. Volume 2. Brasília: MEC/SEB, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Secretária de Educação Média e Tecnológica. Brasília: MEC, 2002.

BRASIL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal (SEDF). **Currículo da Educação Básica–Educação de Jovens e Adultos**. Brasília: SEDF, 2010.

CURY, C. R. J. **Por uma nova educação de jovens e adultos**. 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/vol1e.pdf>. Acesso em: 28 fev. 2015.

DELIZOICOV, Demétrio. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

EVANGELISTA, Olinda. **O que revelam os slogans na política educacional**. Araraquara: Junqueira e Marin, 2014.

FAZENDA, I. A. **Interdisciplinaridade**: história, teoria e pesquisa. Campinas: Papirus, 1999.

LAFFIN, M. H. L. F. Currículo sem Fronteiras, v.12, n.1, pp. 210-228, Jan/Abr 2012.

LAFFIN, Maria H. L. F. **A constituição da docência entre professores da escolarização inicial de jovens e adultos**. Florianópolis, 216 p. Tese (Doutorado em Educação) – Curso de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, 2006.

FEITOSA, Sonia Couto Souza. **Método Paulo Freire**: a reinvenção de um legado. Brasília, DF: Líber Livro, 2008.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**. 12a ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

GIORDAN, Marcelo. Experimentação e Ensino de Ciências. In. **Química Nova na Escola**, nº 10, 43-49, novembro 1999.



LEWIN, A. M. F; LOMASCÓLO, T. M. M. La metodología científica en la construcción de conocimientos. **Revista Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 2, 1998.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista em Extensão**, v. 7, p. 67-77, 2008.

OLIVEIRA, Inês Barbosa; PAIVA, Jane (Orgs.). **Educação de jovens e adultos**. Rio de Janeiro. DP&A, 2009.

Organização e Funcionamento das Unidades Escolares de Educação Básica e Profissional da Rede Pública Estadual, para o ano letivo de 2014. Disponível em: http://extranet.sed.sc.gov.br/v3/index.php/documentos/doc_download/722-caderno-de-orientacoes-2014. Acesso em: 02 de agosto 2014.

SACRISTÁN, J. G.; GÓMEZ, A. I. P. **O currículo**: os conteúdos do ensino ou uma análise prática? Compreender e Transformar o Ensino. Porto Alegre: Armed, 2000.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação** (Anped), n. 13, p. 5-24, jan./fev./mar./abr. 2000.

_____. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2003.



A EXPERIÊNCIA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DOS ACADÊMICOS DO CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA ATRAVÉS DO ESTÁGIO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Cláudia Salvalaggio (IC)¹

Lairton Tres (PQ)²

Marcela Prates (IC)³

Verônica Possamai Carvalho (IC)⁴

Palavras-Chave: Estágio, Ensino Fundamental, Situação de Estudo.

Área Temática: Formação de Professores – FP

Resumo: A pesquisa destaca a importância do estágio supervisionado no ensino fundamental dos acadêmicos do curso de química licenciatura da Upf frente aos novos desafios educacionais. Através do estágio o acadêmico está mais envolvido no meio escolar para desenvolver os conhecimentos obtidos durante a formação e adquirir experiência. Para discutir este assunto será preciso perceber quais foram as perspectivas dos acadêmicos antes e após o estágio, bem como os problemas deparados durante o exercício do mesmo. O curso de química licenciatura da Upf busca renovar o ensino tradicional. Durante a graduação os acadêmicos aprendem a elaborar aulas a partir de situações de estudo, ou seja, aulas mais atrativas e contextualizadas com o cotidiano, buscando maior participação dos estudantes na construção do conhecimento. Essa pesquisa é importante para a formação da identidade acadêmica a qual é viabilizada pela reflexão, e debates entre acadêmicos e professores do curso de licenciatura em química.

INTRODUÇÃO

O que é o estágio? Para que serve o estágio na licenciatura? Quais as metodologias de ensino a serem utilizadas?

Para responder esta problematização inicial é necessário entender que o estágio é um processo integrador de todas as dimensões que vai do início da graduação até a sua formação. É um meio de aproximar o futuro licenciando ao seu âmbito de trabalho transformando-o num professor educador, capaz de, além de transmitir conceitos prontos e verdades, ser um mediador da construção do saber junto aos educandos, levando em conta os conhecimentos prévios que possuem.

Para que o desenvolvimento da ciência e da tecnologia provoque mudanças no ensino de Ciências, as inovações precisam ser consideradas nas instituições de ensino pela importância na construção da aprendizagem dos discentes. Pensando assim, o curso de Química Licenciatura da UPF trabalha tentando romper o ensino tradicional. Durante a graduação os acadêmicos aprendem a elaborar aulas a partir de Situações de Estudo (SE), ou seja, aulas mais atrativas e contextualizadas com o cotidiano e com a interdisciplinaridade, buscando maior participação dos educandos na construção do saber.

Este trabalho destaca a importância do Estágio Supervisionado no Ensino Fundamental dos acadêmicos do curso de Química Licenciatura da UPF frente aos novos desafios educacionais, sendo que durante o curso há acadêmicos que não tiveram experiência em sala de aula, tornando o estágio a primeira oportunidade dos licenciandos

1 Curso de Química Licenciatura. Universidade de Passo Fundo. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

2 Curso de Química Licenciatura. Universidade de Passo Fundo. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

3 Curso de Química Licenciatura. Universidade de Passo Fundo. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil.

4 Curso de Química Licenciatura. Universidade de Passo Fundo. Campus I – Km 171 – BR 285 – Bairro São José. 99001-970 – Caixa Postal 611 – Passo Fundo–RS, Brasil. vero2702@hotmail.com.



apreciarem o seu futuro ambiente de trabalho. E também, é de grande valia no que diz respeito ao desenvolvimento e preparação do futuro educador nas questões específicas de sua competência. Além disso, é importante para a comunidade acadêmica em termos de reflexão, pois, pretende-se fazer com que acadêmicos e professores do curso de Licenciatura em Química discutam a validade da proposta adotada.

CONTEXTUALIZANDO A PROPOSTA

Educação não se restringe a aprender alguma coisa mecanicamente, não é treinamento nem repetição, é um processo de construção e transformação do conhecimento. Não cabe mais ao educador ser depósito de todo o conteúdo que um educando vai precisar em sua vida. Seu papel precisa mudar: de transmissor do conhecimento para interlocutor, questionador e incentivador da construção e da transformação do conhecimento (ABREU, 1996).

A sociedade contemporânea é impulsionada pelo desenvolvimento da ciência e da tecnologia acarretando mudanças no ensino de Ciências, lançando desafios às instituições que se envolvem diretamente nesse processo (PPC-Química, UPF 2007). Diante desse novo modelo de educação faz-se necessário o aperfeiçoamento do estágio supervisionado nas Instituições de Ensino Superior.

O Parecer número 21, de 2001, do Conselho Nacional de Educação, define o Estágio Curricular como um

tempo de aprendizagem que, através de um período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática do mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício. Assim o estágio supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário [...] é o momento de efetivar um processo de ensino/aprendizagem que, tornar-se-á concreto e autônomo quando da profissionalização deste estagiário (PARECER CNE/CP 2001).

O Estágio Curricular Supervisionado poderá acontecer em instituições de ensino público: municipais e estaduais, havendo a possibilidade de instituições não formais de ensino quando em atividades de extensão (CARDOSO, 2011).

É um momento de grande aquisição de conhecimento e aprimoramento profissional, essencial ao exercício profissional. Possibilita ao acadêmico entrar em contato com os problemas reais do ambiente escolar, podendo ser a primeira experiência do futuro professor com a sala de aula.

A disciplina Estágio Supervisionado pertence ao currículo do curso de formação de professores e deve ser pensada nesse âmbito. O preparo para o exercício do magistério não pode constituir-se tarefa exclusiva desta disciplina. Ela precisa estar articulada com os demais componentes curriculares do curso. Não pode ser isoladamente responsável pela qualificação profissional do professor, deve, portanto, estar articulada ao projeto pedagógico do curso (ROESCH, 1996).

Muito se fala na necessidade de serem desenvolvidas novas orientações para o ensino escolar, capazes de propiciar maior significação e relevância social aos educandos (PALHARINI, 2014). Neste contexto, a questão teórico/prática da disciplina Estágio Supervisionado tornou-se objeto de estudo e de projetos de diversos autores que propõe diferentes formas de unificação entre teoria e prática, como se propõe no ensino a partir de Situações de Estudo.

A Situação de Estudo tem como referencial teórico a abordagem histórico-cultural e foi proposta pelo Grupo Interdepartamental de Pesquisa sobre Educação

em Ciências da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (GIPEC-UNIJUÍ). Essa proposta curricular começou a ser pensada pelo grupo de pesquisadores do GIPEC-UNIJUÍ no ano de 2000 e pretende atender às demandas propostas pelos PCN-CN (BRASIL, 1998) e PCNEM (BRASIL, 2002) (HALMENSCHLAGER, 2011).

A Situação de Estudo configura uma proposta curricular que prioriza uma abordagem contextualizada e interdisciplinar dos conteúdos de Ciências. A seleção e organização dos conteúdos a serem estudados estão relacionadas a uma temática, ou seja, uma situação real que, de alguma forma, se faz presente no contexto dos alunos (HALMENSCHLAGER, 2011).

Segundo Maldaner, a Situação de Estudo rompe, na prática, com a forma meramente disciplinar de organização do ensino e ela faz isso sem justapor simplesmente os diversos conteúdos disciplinares, um ao lado do



outro. Ela se mostra capaz de promover uma mudança apontada como essencial por educadores e pelos PCN-CN, que é tratar aspectos do domínio da vivência social dos educandos, visando facilitar a interação pedagógica necessária à construção da forma interdisciplinar de pensamento e à produção da aprendizagem significativa e contextualizada, possibilitando que conceitos do cotidiano se façam presentes e passem a interagir com conceitos científicos.

Nesse contexto, o curso de Química Licenciatura da UPF trabalha o estágio supervisionado do ensino fundamental através das Situações de Estudo. Durante a graduação os acadêmicos desenvolvem as mesmas a partir de temas geradores buscando a contextualização dos conteúdos e uma melhor assimilação por parte dos educandos.

Essas construções se pretendem que sejam teórico-práticas e rompam com

os limites das disciplinas tradicionais, organizando-se de forma interdisciplinar, necessitando de aprendizagens do próprio estudante, empreendendo os seus esforços no sentido do agir competente e do compreender. Essa aprendizagem precisa de procedimentos de ensino que possibilitem sua efetivação, ou seja, uma metodologia que se organize em situações-problema, no desenvolvimento de projetos e que proponha o desafio da reflexão, experimentação e ação criativa (PPC- Química, UPF, 2007).

A aprendizagem vai além de entrar na sala e ministrar uma aula, tem que ser levado em conta o planejamento e a metodologia adequados à realidade dos estudantes para que haja o estímulo dos educandos pela realização dos esforços que a aprendizagem exige.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada se insere numa abordagem qualitativa onde foram utilizados como fonte de produção de dados o questionário aplicado aos acadêmicos (as) do curso de Química Licenciatura da UPF após o término da disciplina Estágio Curricular Supervisionado do Ensino Fundamental 2014/2 visando compreender a relação entre a expectativa, às dificuldades enfrentadas e os novos desafios educacionais através da proposta Situações de Estudo. Desta forma, buscou-se identificar as potencialidades desta metodologia utilizada, para entender se ela realmente proporciona melhores condições de aprendizagem.

O questionário foi aplicado aos acadêmicos (as) em abril de 2015/1, apresentou perguntas objetivas e dissertativas, foi entregue a cinco acadêmicos (as) aleatoriamente para que, posterior ao término, os dados fossem analisados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O ensino de Química necessita cada vez mais de propostas pedagógicas que contribuam para que este seja significativo, contextualizado e interdisciplinar. Documentos como as OCNEM, propõem um ensino que atenda as especificidades dos estudantes, considerando a vida social, cultural e econômica de cada um e trazendo temas que enfatizem a vivência e que sejam do interesse deles e tenham cunho interdisciplinar (BRASIL, 2001).

O curso de Química Licenciatura da UPF refletindo as didáticas de suas disciplinas adotou uma nova abordagem para o ensino de Ciências propondo para o estágio curricular supervisionado a elaboração de Situações de Estudo. Evidenciando que essa metodologia auxilia na construção de uma aprendizagem significativa para a formação dos educandos.

Os estágios são muito importantes na formação inicial de professores. É um momento de grande aprendizado, pois se coloca em prática todo o conhecimento construído durante o curso, permitindo a constituição de novos saberes docentes. É um processo em construção ao longo da carreira profissional na qual o professor aprende a dominar progressivamente seu ambiente de trabalho (TARDIF, 2002).

Em relação às expectativas dos acadêmicos ao ingressar no estágio pôde-se perceber que a maioria teve como aspiração, no momento de aplicação do planejamento almejado, o domínio do mesmo, além da conquista da turma. Já para as expectativas posteriores observou-se uma divergência nos relatos dos estagiários identificados como A2 e A3, na aceitação do trabalho com as Situações de Estudo, isso aconteceu devido a realidade que presenciaram no estágio do Ensino Fundamental, mas também é possível analisar que a dedicação e o gosto pela docência surgem pela experiência de atuar na sala de aula, fazendo com que os acadêmicos se encantem com a profissão que escolheram.



Os acadêmicos estagiários do curso de Química Licenciatura no Ensino Fundamental no componente Curricular Ciências destacaram sobre as expectativas iniciais e posteriores ao estágio Supervisionado:

A1: *“Inicialmente um pouco de insegurança com o novo desafio, mas com o decorrer das aulas foi crescente o aprendizado, o gosto pela docência bem como a necessidade de planejamento”.*

A2: *“Inicial: pôr em prática as teorias estudadas durante a graduação, após: Conclusão de que há resistência a mudanças”.*

A3: *“Inicial: Bom relacionamento com a turma, ter domínio da mesma e do conteúdo, após: o bom resultado da aplicação da Situação de Estudo (SE)”.*

A4: *“De início a ansiedade em assumir o papel de professor era muito grande, e a expectativa girava em torno do desconhecido. Após o estágio no Ensino Fundamental criaram-se expectativas para o estágio no Ensino Médio, e a certeza de ter feito a escolha certa”.*

Ao analisar a fala dos acadêmicos se percebe que a ansiedade em assumir a docência e a insegurança no domínio do conteúdo são comuns entre os estagiários,

por ser a primeira experiência em sala de aula ou pela incerteza do aprendizado ter sido significativo durante a formação acadêmica. Muitos são os desafios neste período, pois não basta apenas o domínio de conhecimentos específicos da disciplina, mas saber argumentar, buscar meios para que os conteúdos sejam ministrados de maneira que os estudantes compreendam e consigam interagir durante as aulas (SANTOS e FRIZON, 2013).

Os obstáculos que os licenciandos mais enfrentaram no estágio foram: o momento da organização do planejamento das Situações de Estudo, sempre pensando romper com a linearidade das aulas tradicionais. Outra dificuldade encontrada relatada pelo acadêmico A3 que diz: *“Conseguir com que alguns estudantes levassem a sério o professor estagiário”*, isso acontece pela presença do estranho (estagiário) que é próprio do ser humano reagir perante o novo para verificar as suas possibilidades, além de ser uma autodefesa. Já o acadêmico A4 apresentou diferentes empecilhos como ele expõe: *“As principais dificuldades foram em adequar a linguagem e os termos utilizados, uma vez que os estudantes do 6º Ano apresentavam uma restrita exposição à Ciência”.*

Com a análise salienta-se que a proposta de trabalhar com Situação de Estudo é desafiante onde o Licenciando precisa refletir na preparação das aulas, superando os desafios que vierem, visando sempre promover uma aprendizagem significativa nos educandos, além de proporcionar um crescimento pessoal, fortalecendo a escolha de ser um educador.

As Situações de Estudo são desafiadoras e demandam mais dedicação e tempo por parte dos professores, ao se comparar com a maneira tradicional de se pensar educação. Torna-se mais difícil a apropriação desta proposta pelos docentes em suas aulas, como se comprova nas falas dos estagiários relatando sobre a recepção da comunidade escolar em relação ao seu trabalho desenvolvido por SE:

A1: *“Muito bem aceita, com total apoio e auxílio para aplicá-la”.*

A2: *“Parcialmente aceita. Justificam que as situações podem causar confusões nos estudantes. Há um comodismo, a todo o momento procuravam tentar impor a forma tradicional de ensinar”.*

A3: *“A comunidade foi bem receptiva quanto a essa “nova” proposta. A professora titular mencionou em adotar essa proposta para suas próprias aulas”.*

A4: *“A equipe Escolar recebeu bem esta organização Curricular, porém não demonstraram interesse em conhecer melhor a mesma. Os estudantes gostaram muito da proposta”.*



Nota-se pelas respostas que somente o professor titular do acadêmico A3 demonstrou interesse em adotar a proposta para suas aulas, o que comprova a resistência à mudança e o comodismo dos professores.

Em relação a como o Licenciando avalia o trabalho por meio das SE se destacam os seguintes relatos:

A1: “Motivador e desafiador, exigindo muito estudo e planejamento”.

A2: “Facilita o entendimento do mundo real, facilita a contextualização, a compreensão de um todo e não apenas de uma parte”.

A3: “No início é difícil montar a proposta e como trabalhar, mas depois que a ideia é executada é muito mais fácil e dinâmica de trabalhar. Percebe-se uma aprendizagem significativa dos educandos”.

A4: “A Situação de Estudo proporciona uma organização curricular adequada ao contexto e realidade social de cada estudante, portanto, gera momentos de efetiva aprendizagem”.

Pelo modo que os acadêmicos avaliaram o trabalho através das Situações

Estudo, percebe-se que a partir da proposta desenvolvida nas disciplinas do curso de Química Licenciatura da UPF e no estágio, está sendo possível desenvolver uma nova concepção de educador, como é almejado pelo curso.

O estágio contribui na formação do licenciando como um elo da universidade com a escola, além de, muitas vezes, ser a primeira oportunidade que os

acadêmicos possuem antes de atuar profissionalmente. Esta vivência faz o estagiário conhecer o ambiente escolar e despertar um olhar para sua escolha de ser educador. Por meio dos relatos isso se confirma:

A1: “Experiência, novas metodologias, conhecimento do âmbito escolar, autoconhecimento, planejamento e estudo”.

A2: “É no estágio que se fortalece o ser professor, se aprende a adquirir postura de professor, a enfrentar os desafios de sala de aula e ter o entendimento de que um professor precisa ser flexível perante as situações de sala de aula. O estágio contribui para perceber que é possível por em prática as teorias estuda das durante a graduação, porém é necessário não desistir perante as dificuldades que irão surgir no percurso”.

A3: “Foi o primeiro contato direto com uma sala de aula, com estudantes, fazendo com que a identidade de “ser professor” foi integrada”.

A4: “O estágio forma não só um vínculo entre a Universidade e a escola, como também reforça uma escolha pessoal, sendo imprescindível a atuação do professor supervisor”.

Com os relatos dos acadêmicos percebe-se a relevância de trabalhar a partir de Situações de Estudo pela validade e apresentar bons resultados na construção do conhecimento e na aprendizagem significativa, apesar de enfrentar alguns obstáculos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tempos atrás para ser um bom educador bastava ter conhecimento, “passar” aos estudantes conteúdos e ter autoridade sobre eles. Atualmente, após muitos estudos e discussões sobre a aprendizagem, buscam-se professores que estejam em constante formação, que interajam, dialogam e aprendam junto, construindo o conhecimento e a aprendizagem significativa.



A formação docente deve preparar os professores para que eles sejam reflexivos sobre suas ações, incansáveis pela busca de novos conhecimentos e práticas que melhorem seu desempenho em sala de aula e promovam um aprendizado significativo aos educandos. As metodologias como as Situações de Estudo contribuem muito para este aprendizado, pois trazem a interdisciplinaridade e procuram contextualizar os conteúdos com a vivência dos alunos, como uma proposta inovadora de abordagem conceitual, contribuindo para motivá-los na busca pelo saber (SANTOS e FRIZON, 2013). Além disso, aproximam o professor da realidade dos estudantes melhorando a relação professor- estudante.

Conclui-se após realizar a pesquisa que os resultados foram positivos e já eram esperados por se conhecer o modo que estão sendo desenvolvidas as disciplinas do curso de Química Licenciatura da UPF que incentivam a trabalhar os conteúdos do estágio por meio de Situações de Estudo. Com isso, entende-se que será possível desenvolver uma nova concepção de educador, bem como permitir que os estudantes tenham êxito no processo de aprendizagem para que possam interagir com o seu meio natural e social com responsabilidade visando o bem-estar e o desenvolvimento da cidadania.

REFERÊNCIAS

- ABREU Junior, Laerthe. *Conhecimento Transdisciplinar: O cenário Epistemológico da complexidade*. Editora Unimep, 1996, p. 174
- BRASIL, CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena*. Parecer CNE/CP 21/2001. Brasília, DF, maio de 2001.
- BRASIL, Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação / Câmara de Educação Superior. *Orientações Curriculares Nacionais para os Cursos de Química*. 2001. 10p.
- CARDOSO, Guilherme; MOREM, Juliana. H. da C; RODRIGUEZ Rita de C. C. *O Estágio Curricular na Formação de Professores do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pelotas*. Rio Grande, 67-79, 2011.
- HALMENSCHLAGER, Karine Raquel; STUANI, Geovana Mulinari e SOUZA, Carlos Alberto. *Formação Docente no Contexto Escolar: Contribuições da Reconstrução Curricular via Abordagem Temática*. Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v4, n.2, p.83-107, novembro 2011.
- MALDANER, O. A.; ZANON, L. B. *Situação de estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar em ciências*. In: Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores. Org. Roque Moraes; Ronaldo Mancuso. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2004. P. 43 – 64.
- PALHARIN, Cristiano. *Situação de Estudo: uma organização do ensino que extrapola a formação disciplinar*. Disponível em: <<http://www.projetos.unijui.edu.br/gipec/modules/AMS/article.php?storyid=2>>. Acesso em: 30/maio/2015.
- PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO. Química licenciatura- UPF. Passo Fundo, 2007.
- ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. *Projetos de estágio do curso de administração*. São Paulo: Atlas 1996.
- SANTOS, Renata de Souza; FRIZON, Marli Dallagnol. *Uma reflexão sobre a prática docente e o cotidiano escolar durante o estágio de Química*. 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2813>>. Acesso em: 29/maio/2015.
- TARDIF, Maurice. *Saberes docentes e formação profissional*. 2 ed. Petrópolis: Vozes, 2002.



VISÕES DE CIÊNCIA E DE CONHECIMENTO CIENTÍFICO EM AULAS DA GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Quédina Pieper (IC)¹

Fábio André Sangiogo (PQ)²

Palavras-Chave: Formação inicial. Epistemologia e ensino. Visões de ciência.

Área Temática: História e Filosofia da Ciência no Ensino – HC

Resumo: Este estudo tem objetivo de identificar indícios de elaboração conceitual de licenciandos sobre visões de Ciência e de Conhecimento científico em aulas da graduação em Química. O percurso metodológico envolveu o planejamento de aulas, o registro das mesmas em diário de bordo, e a realização de questionários desenvolvidos em diferentes momentos das aulas acompanhadas no componente curricular de História, Filosofia e Epistemologia da Ciência do Curso de Licenciatura em Química da UFPEL. A pesquisa contribui com o repensar do componente curricular, propiciando melhorias à formação inicial de professores de Química, a exemplo de mudanças no modo como os licenciandos expressam e compreendem a Ciência e o Conhecimento científico.

INTRODUÇÃO

Uma das discussões relevantes na área de Ensino de Ciências corresponde a importância de reflexões sobre a história e a filosofia da Ciência na formação de professores (GAGLIARDI, GIORDAN, 1986; GAGLIARDI, 1988; GIORDAN, DE VECCHI, 1996; LOPES, 2007; MALDANER, 2003; CACHAPUZ, PRAIA, JORGE, 2004; EL-HANI, 2007; PEDUZZI, MARTINS, FERREIRA, 2012). A necessidade de qualificar as visões de ciência e do trabalho científico na formação docente são importantes para uma visão mais ampla do conhecimento ensinado em aulas de Ciências (GIL PÉREZ et al, 2001, BRICCIA; CARVALHO, 2011), podendo contribuir para o desenvolvimento do pensamento mais crítico e para a interpretação de textos e fatos que tem relação com a Ciência (LOMBARDI, 1997). Scheid (2008, p.16), com base em Matthews (1995), argumenta que é preciso ensinar História e Filosofia da Ciência para que os estudantes:

a) possam estabelecer parâmetros entre o que existe atualmente e o passado; b) sejam capazes de caracterizar o processo de produção do conhecimento como uma dinâmica de busca da realidade; c) conheçam os aspectos e os fatores que contribuíram para o surgimento e o desenvolvimento dos temas tratados nos manuais.

Com base na compreensão da relevância da abordagem de aspectos da história, assume-se, com base em Gagliardi & Giordan (1986, p.254) que essas discussões proporcionam aos estudantes uma visão mais crítica da ciência e do conhecimento científico:

A História da Ciência pode mostrar em detalhe alguns momentos de transformação profunda da ciência e indicar quais foram as relações sociais, econômicas e políticas que entraram em jogo, quais foram as resistências a transformação e que setores trataram de impedir a mudança. Essa análise pode fornecer as ferramentas conceituais para que os alunos compreendam a situação atual da ciência, sua ideologia dominante e os setores que a controlam e que se beneficiam dos resultados da atividade científica (1986, p. 254).

Com base nos pressupostos apresentados, essa pesquisa visa compreender e refletir sobre processos de ensino e de aprendizagem no contexto do componente curricular *História Filosofia e Epistemologia da Ciência* do Curso de

1 Colônia Ramos, Cerrito Alegre, 3º Distrito de Pelotas/RS; 2 Universidade Federal de Pelotas - Campus Capão do Leão, CCQFA. quedinapieper@gmail.com.

2 Colônia Ramos, Cerrito Alegre, 3º Distrito de Pelotas/RS; 2 Universidade Federal de Pelotas - Campus Capão do Leão, CCQFA.



Licenciatura em Química da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), tendo **como foco** a análise sobre indícios de elaborações conceituais sobre visões de Ciência e Conhecimento científico expressas pelos licenciandos.

O componente curricular tem como objetivo:

- Discutir sobre questões associadas aos processos históricos e sociais de produção e validação do conhecimento científico e a distinção de outros conhecimentos culturalmente presentes na sociedade.
- Propiciar compreensões e debates sobre a natureza da ciência, as relações entre sujeito e objeto do conhecimento.
- Entender e refletir sobre implicações de diferentes categorias epistemológicas, as diferentes visões de ciência, associadas ao processo de ensino e de aprendizagem de Ciências (PPPCLQ/UFPEL, 2013).

Entre as discussões, o componente contou com discussões a respeito da história e da natureza da Ciência e do conhecimento científico. As atividades de pesquisa deste trabalho visam refletir em ações e melhorias no processo de ensino e de aprendizagem de Ciências/Química na formação de professores (aos licenciandos e ao professor).

METODOLOGIA

No primeiro semestre de 2014, realizou-se o planejamento, a implementação e o acompanhamento do componente curricular de “História Filosofia e Epistemologia da Ciência” que contou com a presença de 8 licenciandos do 2º semestre do Curso de Licenciatura em Química. Os licenciandos se envolveram em atividades, como: elaboração de um diário de bordo; leituras e discussões de textos; entre outras atividades avaliativas, como a apresentação de seminários e respostas a questionários.

As aulas foram registradas em diário de bordo por uma bolsista (e aluna) que descrevia falas dos licenciandos, do professor e realizava relatos das sequências de atividades desenvolvidas nas aulas. Realizaram-se 13 encontros presenciais com duração de 3 horas/aula (cada hora com 50 minutos) e uma entrevista semiestruturada com três licenciando 6 meses após a finalização do semestre. Cabe salientar que a pesquisa segue os princípios de ética na pesquisa, sendo entregue e assinado aos/pelos sujeitos o Termo de consentimento.

Como modo de registros dos conhecimentos em construção, realizaram-se três questionários, com vistas a acompanhar os processos de ensino e de aprendizagem. Os questionários buscaram identificar percepções iniciais, por exemplo, sobre a história da Ciência, a visão de Ciência e de conhecimento científico dos estudantes. Cabe salientar que as respostas dos questionários tiveram o *feedback* do professor e foram transcritas pela bolsista. Ainda como atividade, os licenciandos foram orientados na escrita de um diário de bordo e na apresentação de seminário com uma proposta de aula para alunos do ensino médio, trazendo aspectos da História, Filosofia e Epistemologia da Ciência em algum conteúdo ou temática, e em coerência com as discussões desenvolvidas nas aulas. Isso com o objetivo de materializar possibilidades de discussões no âmbito da educação básica e superar discussões meramente teóricas ou de “recomendação” ao ensino de Química.

Os materiais empíricos são analisados à luz da perspectiva histórico-cultural da *análise microgenética* (WERTSCH, 1988; GÓES, 2000): que “comporta o plano das interações em termos dos microeventos que concernem ao desenvolvimento cultural humano” (GÓES, 2000, p. 87). A análise é *micro* “por ser orientada para minúcias indiciais – daí resulta a necessidade de recortes num tempo que tende a ser restrito”, e *genética* “no sentido de ser histórica, por focalizar o movimento durante processos e relacionar condições passadas e presentes, tentando explorar aquilo que, no presente, está impregnado de projeção futura” (idem, p. 15). Trata-se de “uma forma de construção de dados que requer a atenção a detalhes e recorte de episódios interativos”, voltada para “as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação” (GÓES, 2000, p. 9), a exemplo de estudos de SCHROEDER, FERRARI e MAESTRELLI (2010) e SANGIOGO (2014). Na análise cada detalhe, recortes de falas, respostas e perguntas são importantes para identificar indícios de (re)elaboração conceitual dos sujeitos, sendo selecionados recortes espaço-temporais de falas ou escritos dos estudantes que sejam representativos na análise dos dados.

A análise permitiu a emergência de 3 focos de análise, quais sejam: (i) As relações entre modelo, representação e realidade; (ii) A visão de Ciência e de conhecimento científico; e (iii) As implicações da História e da Filosofia no ensino de Química. Este trabalho apresenta resultados sobre o foco de análise (ii), portanto visa identificar indícios de elaboração conceitual sobre visões de ciência e de conhecimento científico nas aulas da graduação que foram acompanhadas.



RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa envolveu o registro do processo de ensino, em coerência com a análise microgenética, com elaboração de diário de bordo, questionários, transcrições de escritos e falas dos sujeitos e ainda uma entrevista semiestruturada. Em síntese, pode-se dizer que, nas aulas, houve reflexões sobre: compreensões sobre a diferença entre alquimia, os saberes populares, conhecimento escolar e os conhecimentos científicos, o que inclui abordagem de visões de ciência e de conhecimento científico; discussão de elementos históricos da Ciência; discussões sobre a possibilidade da Ciência ser “boa” ou “ruim”; sobre quem faz Ciência; compreensão sobre diferentes áreas do conhecimento científico e seus métodos de pesquisa: na química, na biologia, na matemática, na geografia, no ensino de ciências; as relações entre Ciência, tecnologia e a sociedade; as relações entre o(s) sujeito(s) e o objeto do conhecimento; a Ciência como produção histórica, social e com verdades provisórias.

No primeiro dia de aula, em resposta a um questionário inicial (Quadro 01), os licenciandos frequentes na aula expressam compreensões mais simplistas sobre Ciência e Conhecimento Científico.

Quadro 01 - Definições de Ciência e de conhecimento científico

Definições iniciais de Ciência	Definições iniciais de conhecimento científico
“[] Ciência é a parte que estuda diversas coisas, como por exemplo, transformações que aconteceram e que acontecem, modificações no cotidiano entre outras, ou seja, a Ciência tem por objetivo estudar e explicar determinados conceitos através de experimentos.” (L1)	“[] é o conhecimento que se adquire através de conceitos comprovados experimentalmente em laboratórios.” (L1)
“É o estudo dos seres vivos.” (L2)	“É ter um aprofundamento maior de um dado assunto.” (L2)
“Ciência é tudo que se estuda os fenômenos físicos e químicos e suas transformações no dia a dia.” (L3).	“Tudo que é estudado e comprovado.” (L3).
“Ciência é a parte que estuda muitas coisas relacionando a vida do ser humano. As Ciências humanas, por exemplo, estuda a parte dos humanos, as ciências tecnológicas estuda a parte das tecnologias.” (L4)	“[] é o conhecimento baseado em estudos feitos sobre determinado assunto ou tema. (L4)
“A Ciência estuda basicamente tudo, pois tudo depende da Ciência, desde os tempos antigos, até atualmente. A Ciência estuda os fenômenos que acontece no nosso mundo desde a pré-história até atualmente.” (L6)	“[] é o conhecimento produzido através do método científico.” (L5)
	“[] é ter o conhecimento sobre o mundo que nos cerca, é tentar entender e compreender as transformações que acontece ao seu redor.” (L6)

Fonte: dos autores.

Os licenciandos, no decorrer das aulas, relataram a dificuldade em definir Ciência e conhecimento científico sob uma perspectiva mais ampla, e isso também é perceptível na redação dos estudantes, como na definição de L1 que relaciona as respostas com aspectos experimentais, sem destacar aspectos dialéticos na relação entre o empirismo e o racionalismo ou entender essa Ciência como social e historicamente constituída e em transformação, como em coerência com as discussões desenvolvidas por Bachelard que:

Compreende a ciência a partir do princípio epistemológico, segundo o qual, o conhecimento científico jamais atinge uma verdade objetiva absoluta. A ciência é um movimento da razão que opera por aproximações sucessivas, isto é, produz sempre um conhecimento aproximado, provisório. A objetividade da ciência é o resultado de uma construção, de uma conquista e de uma retificação dos fatos da experiência pela razão. Segundo ele, não existe uma constatação pura. Toda constatação já supõe a construção; toda prática científica engaja pressupostos teóricos e, como dissemos, progride por retificações, isto é, pela integração das críticas (recorrências), destruindo a imagem das primeiras observações: ‘o sentido do vetor epistemológico parece-nos bem nítido. Vai seguramente do racional ao real’ (1978, p. 72, apud SILVA, 2007, p. 112).



Portanto, ao analisar as respostas dos estudantes, com base no referencial apresentado, torna-se evidente a importância de problematizações e novas elaborações sobre o modo como se compreende a natureza da Ciência.

Cabe mencionar que, nas aulas, houveram discussões que são, em certa medida, ressignificadas e empregadas em explicações, como a compreensão histórica envolvendo o desenvolvimento da Ciência e diferentes modos de expressar os conhecimentos, como na Alquimia, saberes populares e conhecimento científico. Em geral, os alunos conseguiram associar elementos das discussões desenvolvidas em aula, com o que foi expresso em suas respostas, a exemplo das respostas em um dos questionários, em que os estudantes, com base nos estudos desenvolvidos até o momento, sobre os livros “A Ciência através dos tempos” (CHASSOT, 1994) e “História da Alquimia” (FARIAS, 2010), deveriam definir a Ciência e o conhecimento científico:

“Com base nos estudos desenvolvidos até [...] podemos perceber que a Ciência se desenvolveu desde os tempos antigos, está relacionada com a história, como por exemplo, foram descobrindo o fogo, o sal, são coisas que estão relacionadas com a Ciência, mas que naquela época, não se compreendia, não percebiam que já estavam fazendo a Ciência. Ela também esta sempre se aperfeiçoando, e modificando quando surgem conhecimentos novos, ou seja, ela está sempre inacabada. Assim a Ciência pode ser feita por todos nós, como por exemplo, na matemática, física, geografia, enfim em qualquer área desde que se tenha um objeto do conhecimento o qual se pretende pesquisar/descobrir (como por exemplo aquela atividade que fizemos em sala de aula sobre as caixas³, ou seja, ali nós éramos os cientistas (o sujeito) que buscava conhecer, descobrir o que havia dentro da caixa (objeto do conhecimento), tínhamos um problema para resolver, como um cientista.” L1

“A Ciência e o conhecimento científico nos apresentam visões de como é o mundo que nos rodeia, estas visões são construídas através da interação sujeito/objeto e objeto/sujeito mediada pela sociedade. A produção do conhecimento se dá de forma socialmente construída, de maneira contínua até encontrar uma quantidade suficiente de inconsistências, tornando a corrente vigente instável e sendo necessária a quebra de paradigmas para que a Ciência possa avançar novamente.” L5

As respostas dos estudantes apresentam indícios de elaboração conceitual sobre discussões que permearam as aulas do componente curricular, a exemplo da compreensão sobre a recorrência histórica aos conhecimentos socialmente produzidos, a compreensão sobre diferentes áreas do conhecimento, e a relação dialética entre sujeito e objeto do conhecimento. No entanto, também cabe frisar que falas desenvolvidas em aula ou alguns elementos de escrita dos estudantes reportam para a importância da demanda de novas intervenções para evitar visões deformadas do trabalho científico dos docentes em formação (GIL PEREZ et al., 2001), a exemplo de L1, que o fato apenas de estar “*descobrimo o fogo, o sal ...] já estavam fazendo a Ciência*”, como pode dar a entender o escrito da mesma.

Depois de 6 meses de finalização das aulas do componente curricular, realizou-se a entrevista semiestruturada com três licenciandas, no qual envolveram diversas perguntas relacionadas ao que foram trabalhadas na disciplina, o que inclui a discussões sobre Ciência e Conhecimento científico, com vistas a identificar a permanência, ou não, de conhecimentos trabalhados nas aulas acompanhadas por esta pesquisa. Seguem algumas frases dos estudantes sobre respostas que dizem sobre o que eles entendiam por Ciência e conhecimento Científico:

“[Ciência] É tudo aquilo que pode ser comprovado [].” (L4)

“Que está sempre inacabada, né?” (L1)

3 Na atividade, a turma se dividiu em dois grupos com caixas fechadas e com objeto em seu interior. Eles foram orientados para criar explicações e uma representação sobre o que havia em seu interior. Após um tempo, os grupos socializaram uma representação e os argumentos para a representação criada. Posteriormente, fez-se a analogia com discussões sobre o papel do cientista, da tecnologia, e as relações entre sujeito e objeto do conhecimento.



“Ela é aceita como um estudo que já foi feito. É, ele foi feito, mas está em constante estudo, é uma coisa que não dá para dizer que está pronta, porque hoje tu tem um conceito, amanhã tu pode ter um outro em cima dele, e está sempre acrescentando.” (L2)

“Que nem o professor explicava sobre os modelos atômicos sobre o que era, o que é hoje e o que de repente pode mudar. A gente não sabe, é algo inacabado, que eu acho que está sempre, cada vez mais tem mais estudos, a tecnologia também avança, então eu acho que também influencia bastante, que produz o conhecimento que hoje é verdadeiro, amanhã talvez não.” (L1)

“É, quando me falam em conhecimento científico, eu, primeira coisa que eu penso é, eu me lembro, do objeto de estudo e o sujeito aí eu relaciono o sujeito e o objeto, onde tem o sujeito e ele estuda aquele objeto, daí eles produzem um conhecimento científico daquilo. [...] Através dos conhecimentos que ele já tem.” (L4)

Com base nas respostas, pode-se identificar elementos que estão em coerência e as que não estão em coerência com a visão de conhecimento científico estudadas em aula, como a percepção da relação existente entre sujeito (o cientista) que interpreta o objeto do conhecimento com base nos “*conhecimentos que ele já tem*” (L4) e a compreensão do conhecimento produzido como em permanente transformação, “*inacabado*” (L1), em “*constante estudo*” (L2). No entanto, cabe destacar que em alguns momentos os estudantes pareciam inseguros nas respostas e com dificuldade em expressar uma compreensão mais completa, diferentemente de algumas das respostas obtidas nos questionários desenvolvidos nas últimas aulas o que demanda vigilância ao longo da formação, com vistas a possibilitar novas elaborações conceituais sobre Ciência e o conhecimento científico.

Com base em Silva (2007), compreende-se que escola pode ser o lugar privilegiado para tornar a Ciência operante no nível da consciência cultural mais abrangente: de modo a ser “conhecida, discutida, polemizada” (p. 114), para além de aprender Ciências, aprender sobre Ciências (MALDANER, 2003; CACHAPUZ; PRAIA; JORGE, 2004; MACHADO, 2004; LOPES, 2007). Tais aprendizados são importantes para que os estudantes busquem entender e influenciar mais diretamente as políticas públicas de desenvolvimento científico e tecnológico, financiadas por órgãos de fomento do país, ou mesmo compreendam o discurso que permeiam textos que se dizem científicos na esfera das tecnologias de informação e comunicação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa visa qualificar as ações pedagógicas, propiciando momentos de reflexão-ação, com vistas a melhorias na formação e na prática docente (do professor do componente curricular e dos licenciandos, ambos em processo de formação permanente). As reflexões desenvolvidas ao longo das aulas implicam direta ou indiretamente em ações que qualificam os processos de ensino e de aprendizagem entre licenciandos e professor do componente curricular, com vistas a aprimorar práticas docentes na pesquisa sobre a complexidade da prática pedagógica (MALDANER, 2003).

As aulas ao longo do componente curricular propiciaram discussões sobre Ciência e conhecimento científico, onde se pôde trabalhar com conhecimentos iniciais e em construção ao longo das intervenções pedagógicas. Sendo assim, as aulas reportam para melhores compreensões sobre a natureza da Ciência, em especial, sobre a compreensão de Ciência, de conhecimento científico, e de modelos explicativos envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem de Ciências/Química e que, mesmo após as discussões no âmbito do componente curricular, demandam (re)significações na formação docente dos sujeitos envolvidos na pesquisa.

REFERÊNCIAS

BRICCIA, Viviane; CARVALHO, A.M.P. Visões sobre a natureza da Ciência construídas a partir do uso de um texto histórico na escola média. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. V. 10, n. 1, 1-22, 2011.

CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da Educação em Ciência às Orientações para o Ensino das Ciências: um repensar epistemológico. *Ciência & Educação*. v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.



CHASSOT, A.I. **A ciência através dos tempos**. São Paulo, Moderna, 1994.

EL-HANI, C. Notas sobre o ensino de história e filosofia da Biologia na educação superior. In. NARDI, Roberto (Org.). **A pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras Editora, 2007, p. 292-316.

FARIAS, R.F. **História da Alquimia**. 2.ed. Campinas/SP: Editora Átomo, 2010.

GAGLIARDI, R. Como Utilizar la História de las Ciencias em la Enseñanza de las Ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, V. 6, n. 3, p. 291-296, 1988.

GAGLIARDI, R.; GIORDAN, A. La História de las Ciencias: Uma Herramienta para la Enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, n. 3, p. 253-258, 1986.

GIL PÉREZ, D.; MONTORO, I.F.; ALÍS, J.C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7, p. 125-153, 2001.

GIORDAN, A.; DE VECCHI. **As Origens do Saber**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GÓES, M.C.R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos Cedes**. n.50, p. 9-25, 2000.

LOMBARDI, O.I. La Pertinencia de la Historias em la Enseñanza de Ciencias: Argumentos e Contraargumentos. **Enseñanza de las Ciencias**, v.15, n. 3, p.343-349, 1997.

LOPES, A.R.C. **Currículo e epistemologia**. Ijuí: Unijuí, 2007.

MACHADO, A.H. **Aula de Química**: discurso e conhecimento. 2.ed. Ijuí: UNIJUÍ, 2004.

MALDANER, O.A. **A formação inicial e continuada de professores de química** – professor/pesquisador. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

MATTHEWS, M.R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a Tendência Atual de Reaproximação. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 12, n. 3, p. 164-214, 1995.

PEDUZZI, L.O.Q.; MARTINS, A.F.P.; FERREIRA, J.M.H. (Orgs.). **Temas de História e Filosofia da Ciência no Ensino**. Natal: EDUFRN, 2012.

SANGIOGO, F. A. **A elaboração conceitual sobre representações de partículas submicroscópicas em aulas de Química da Educação Básica**: aspectos pedagógicos e epistemológicos. Tese de doutorado. Florianópolis: PPGET/UFSC, 2014.

SHROEDER, E.; FERRARI, N.; MAESTRELLI, S.R.P.A Construção dos Conceitos Científicos em Aulas de Ciências: a teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino sobre sexualidade humana. **Alexandria**, V. 3, n. 1, p. 21-49, 2010.

SILVA, Ilton B. **Inter-relação**: a pedagogia da ciência - uma leitura do discurso epistemológico de Gaston Bachelard. 2. ed., Ijuí: UNIJUÍ, 2007.

WERTSCH, J.V. **Vygotsky y la formación social de la mente**. Tradução de Javier Zanón e Montserrat Cortés. Barcelona: Paidós, 1988.



MODELO ATÔMICO DE RUTHERFORD: UMA ANÁLISE DESTE EPISÓDIO HISTÓRICO NOS LIVROS DIDÁTICOS

Gabriel Cristiano Walz (IC)¹

Ingrisson Murilo dos Santos (IC)²

Yan Vitor Broges (IC)³

Anelise Grünfeld de Luca (PG)⁴

Palavras-Chave: Modelo. História da Ciência. Rutherford

Área Temática: História e Filosofia da Ciência no Ensino – HC

Resumo: No ensino da química, bem como em outras disciplinas, há a necessidade de mostrar aos estudantes a história da ciência, enfatizando seu caráter não linear e não progressista. A concepção do conhecimento científico que é passada, em geral, é que o conhecimento está pronto e acabado. O presente trabalho teve como objetivo apresentar, analisar e discutir episódios históricos relacionados à História da química. Desta forma, foram analisados dois livros didáticos comumente utilizados na sala de aula a partir do episódio histórico do modelo atômico de Rutherford. Os critérios utilizados para análise têm como base as categorias apresentadas por Mota e Cleophas (2008). Percebe-se que a história da ciência apresentada favorece a visão linear e progressista da ciência, privilegiando apenas o que parece ter permanecido dando ênfase ao um único precursor. Esta historiografia tradicional proporciona ao estudante a ideia de que a ciência é pronta, acabada e descontextualizada.

INTRODUÇÃO

No ensino da química, bem como em outras disciplinas, há a necessidade de mostrar aos estudantes aspectos relacionados à história que abrange o surgimento dos temas explanados em sala de aula. Pesquisas em História da Ciência têm apontado mudanças significativas no entendimento da natureza da ciência, buscando a desfragmentação e a historicidade dos conhecimentos científicos construídos.

Deve-se, contudo, apresentar uma história da ciência não linear e não progressista, enfatizando que a construção do conhecimento científico também não acontece de forma linear, diferentemente do que muitas vezes é mostrado ou abordado nos livros didáticos.

Beltran, Saito e Trindade (2014) afirmam que “[...] a nova abordagem historiográfica propõe mapear e contextualizar os conhecimentos do passado considerando-se não só as continuidades, mas também as descontinuidades” (BELTRAN, SAITO e TRINDADE, 2014, p. 46).

A construção da ciência não é pronta e acabada, de modo que um conceito não é aprimoramento de um anterior, pode se citar a construção dos modelos atômicos, que historicamente apresentaram diversos enfoques conceituais, passando por muitas modificações, muitos pesquisadores tiveram grandes contribuições. “Em geral, os livros didáticos trazem o resultado final de vários anos de pesquisa, como se o resultado fosse óbvio” (LOPES e MARQUES, 2010, p. 144).

Cabe ao professor, proporcionar a inclusão da história da ciência, demonstrar os aspectos sociais, os pesquisadores envolvidos e as teorias até então existentes aos seus estudantes, de modo a lhes mostrar como é a história que permeia a epistemologia da ciência.

1 Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari – Rodovia BR 280, KM 27, Araquari, Santa Catarina. gabrielcristianowalz@gmail.com.

2 Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari – Rodovia BR 280, KM 27, Araquari, Santa Catarina.

3 Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari – Rodovia BR 280, KM 27, Araquari, Santa Catarina.

4 Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari – Rodovia BR 280, KM 27, Araquari, Santa Catarina.



Os conceitos dominantes hoje na ciência é fruto de um processo dinâmico desenvolvidos no decorrer de anos, que teve influência direta de uma sociedade e consequentemente os setores político, social, econômico e cultural (MARQUES e CALUZI, 2005, p. 6).

Ressalta-se aqui que Beltran, Saito e Trindade (2014, p. 13) apresentam “[...] a História da Ciência se constitui como o espaço privilegiado de reflexões sobre as diferentes formas de se elaborar e utilizar conhecimentos sobre a natureza, as técnicas e a sociedade”.

A História da Ciência tem objeto próprio, constituindo uma área de conhecimento interdisciplinar, que estabelece interfaces com outras áreas. Ao historiador da Ciência, cabe amenizar as lacunas existentes, demonstrar em seus trabalhos que para o surgimento de um novo conceito há o estudo de várias pessoas, vários pesquisadores, e não de um “gênio” ou um “pai” de determinada área do conhecimento. Abordar a História da Ciência em sala de aula, demonstrar as continuidades e discontinuidades aos estudantes pode ajudar os alunos a perceber que a química não é uma ciência isolada das demais, oportunizando assim, a interdisciplinaridade.

Considerando que na maioria das vezes o sumário dos livros didáticos constitui-se em conteúdos programáticos que serão abordados em sala de aula, é salutar que a abordagem histórica apresentada não seja linear e progressista, mas sim, que demonstre os aspectos políticos, sociais e econômicos que tangenciavam a comunidade científica da época em que os episódios históricos aconteceram. Por fim, dar novas perspectivas e novos olhares aos estudantes pode resultar em conflitos cognitivos e, estes por sua vez, podem, sem dúvida, estimular a busca pelo conhecimento e, em longo prazo, mudando o perfil conceitual dos mesmos.

O presente trabalho é resultado de uma proposta apresentada na disciplina de História e Epistemologia da Química no Curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Catarinense – Campus Araquari, e teve como objetivo principal apresentar, discutir e analisar episódios históricos relacionados ao ensino de química, neste caso o modelo atômico de Rutherford.

METODOLOGIA

Durante as aulas da disciplina de História e Epistemologia da Química foi proposta a elaboração de uma apresentação sobre temas históricos voltados à área da química, temas esses, que fizeram e fazem parte da epistemologia da química, ou seja, fizeram parte da construção da química como ciência. Estas apresentações foram realizadas como seminários, em que, os diversos grupos expuseram os temas propostos frente à turma.

As devidas pesquisas foram realizadas e, então, desenvolveu-se a apresentação sobre as principais “descobertas” do século XX, tema este pertencente apenas a um dos grupos. Em seguida, foi sugerida a leitura de artigos relacionados com os principais episódios da história da química, resultado de pesquisas na história da ciência.

Considerando o tema apresentado e relacionando-o com um episódio histórico do século XX, foi escolhido o “Modelo Atômico de Rutherford”. A fundamentação teórica baseou-se no artigo de Marques e Caluzi (2009), disponibilizada pela professora, onde, foram desenvolvidos alguns questionamentos em relação ao que tange a historiografia do modelo atômico de Rutherford apresentada e abordada pelos autores.

Dando sequência ao trabalho, foram analisados dois livros didáticos (Feltre, 1988 e Sardella, 1998), pertencentes ao acervo disponível para consulta dos estudantes do Instituto Federal Catarinense, que abordam o tema, porém com visões distintas. A escolha dos livros se deve principalmente por estes serem facilmente encontrados em outras instituições, e comumente utilizados para embasar os conteúdos que são vistos e propostos em sala de aula.

A historiografia exposta nos livros didáticos foi comparada às abordagens historiográficas apresentadas por Marques e Caluzi (2009), em seu artigo “*Desvendando o Modelo Atômico de Rutherford*”. Utilizou-se como base para análise dos livros didáticos os critérios descritos no artigo “*História da Ciência: elaborando critérios para analisar a temática nos livros didáticos de química do ensino médio*” de Mota e Cleophas (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela a seguir, encontra-se a comparação dos dois livros didáticos, em relação às categorias apresentadas no artigo.



Tabela 1 - comparação dos dois livros didáticos, em relação às categorias apresentadas no artigo

Categorização	Feltre (1988)	Sardella (1998)
Caracterização dos cientistas.	Rutherford é reconhecido como cientista de importantes experimentos.	Rutherford como grande cientista, enquanto Geiger e Marsden são cientistas colaboradores.
A forma como são abordadas as descobertas científicas.	Introduz de maneira linear o tema, desconsiderando fatos que ocorriam na época em que o experimento foi realizado.	Introduz o tema de forma linear, não aborda fatos históricos da época.
Quem são os descobridores da Ciência? Quem realizou os experimentos científicos?	Rutherford é o único que participa do experimento.	Marsden e Geiger são responsáveis pelos experimentos, porém Rutherford é quem resolve o enigma.
Iconografia utilizada para apresentar a História da Ciência.	Exemplifica o experimento, anexa quadro de informações de Rutherford e não apresenta citações do mesmo.	Exemplifica o experimento, anexa quadro de informações sobre Rutherford e apresenta citações do mesmo.

Fonte: dos autores.

Diante do obtido, a comparação entre os dois livros didáticos, foi possível verificar, que a história discorrida nos livros é tradicional, de modo que contempla apenas um pesquisador, no caso Rutherford, e esse por sua vez é vangloriado de modo que foi o único contribuinte para a criação de seu modelo atômico.

Além dessa visão, que mostra Rutherford como o principal descobridor do núcleo atômico, os livros não demonstram as razões pelas quais ele, o Rutherford, estava analisando as placas metálicas. Os livros não apresentam os acontecimentos que permeavam a época. Nenhum dos livros demonstrou citações ou anotações dos pesquisadores e de seus artigos publicados, além disso, segundo Marques e Caluzi (2009), a palavra núcleo atômico não fora mencionada pelos pesquisadores até então, nem ao menos sua carga sendo positiva. Diferente do que é exposto nos livros, que traz Rutherford como descobridor do núcleo atômico, cuja carga é positiva.

Desta forma, percebe-se que a História da Ciência apresentada favorece a visão linear e progressista da ciência, privilegiando apenas o que parece ter permanecido dando ênfase a um único precursor. Esta historiografia tradicional proporciona ao estudante a ideia de que a ciência é pronta, acabada e descontextualizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos estudos realizados, pôde-se observar que a historiografia apresentada nos livros analisados é tradicional, de modo que vangloria apenas um pesquisador. Quando a historiografia é apresentada dessa forma tradicional, a ideia que se passa é que a ciência é acabada, que é imutável e está fixada nos pilares que os livros didáticos constroem. Quando essa abordagem historiográfica é transmitida para um aluno a curiosidade pelo saber e pela construção de novos olhares é interrompida, o que pode acarretar por uma desmotivação, principalmente devido ao fato destes livros não demonstrarem os motivos pelos quais a comunidade científica estava abordando tal assunto, e não obstante essa comunidade científica muitas vezes não é mencionada, o que acarreta em deixar apenas o nome de um pesquisador levar todos os méritos por ter feito alguma “descoberta”.

Ao professor cabe demonstrar que o conhecimento jamais estará acabado e que sempre haverá algum ponto que o mesmo poderá ser repensado. A abordagem da História da Ciência, a partir de continuidades e discontinuidades, oportuniza um mapeamento dos conhecimentos e a contextualização dos documentos, estimulando novas leituras, buscando não privilegiar os erros e acertos, mas apresentando os entraves e debates no processo de construção do conhecimento científico.

Em relação ao modelo atômico é relevante demonstrar que na época a comunidade científica estava voltada para a radioatividade e por isso que se chegou ao “Famoso experimento de Rutherford”, sem dúvida esse assunto foi pautado em diversos debates dessa comunidade, sendo alvo de diversas aceitação e rupturas, mas estes fatos não apareceram nos livros didáticos.



Cabe ressaltar aqui, que os livros analisados (Feltre, 1988 e Sardella, 1998) embora que, ainda em uso, não fazem parte do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD), surge, deste modo, a necessidade de verificar nas novas propostas de livros didáticos como: Reis (2013), Peruzzo e Canto (2009) e Mortimer e Machado (2013), livros estes, que estão de acordo com PNLD, qual a concepção da história da ciência por eles abordada, dando continuidade ao presente trabalho.

REFERÊNCIAS

BELTRAN, Maria Helena Roxo; SAITO, Fumikazu; TRINDADE, Lais dos Santos Pinto. **História da Ciência para formação de professores**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2014.

FELTRE, Ricardo. **Química**. São Paulo: Moderna, 1988.

LOPES, Cesar Valmor Machado; MARQUES, Deividi Marcio. Modelos Atômicos de J.J. Thomson e Ernest Rutherford. In: BELTRAN, Maria Helena Roxo; SAITO, Fumikazu; TRINDADE, Lais dos Santos Pinto. **História da Ciência: tópicos atuais**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2010.

MARQUES, Deividi Marcio; CALUZI, João José. Desvendando o Modelo Atômico de Rutherford. In: BELTRAN, Maria Helena Roxo; SAITO, Fumikazu; SANTOS, Rosana Nunes dos & WUO, Wagner. **História da Ciência e Ensino: Proposta, tendências e construção de interfaces**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2009. 6-12.

MOTA, Glauber Cavalcante; CLEOPHAS, Maria das Graças. História da Ciência: elaborando critérios para analisar a temática nos livros didáticos de química do ensino médio. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**. São Paulo, vol. 11, 33-55, 2015.

SARDELLA, Antônio. **Curso de Química**. São Paulo: Ática, 1998.



A CIÊNCIA E O CIENTISTA RETRATADOS POR ESTUDANTES INICIANTE EM UM CURSO SUPERIOR DE QUÍMICA

Jheniffer Micheline Cortez dos Reis (PG)¹

Neide Maria Michellan Kiouranis (PQ)²

Palavras-chave: História da Química. Natureza da ciência. Ensino de química.

Área Temática: História e Filosofia da Ciência no Ensino

Resumo: Neste trabalho discutimos sobre a concepção de ciência e cientista apresentada por estudantes ingressantes do curso de química de uma universidade pública paranaense, no contexto da disciplina Evolução dos Conceitos Químicos. Investigamos as concepções dos estudantes com base no trabalho de Rivero e Wamba (2011) sobre visões de ciências. Os dados foram coletados em dois momentos distintos da disciplina, no início e após um bimestre de estudos. Os resultados indicam que as concepções de ciência são, no geral, simplista, acumulativa e neutra. A concepção de ciência como construção humana também foi bastante recorrente, mas de uma forma pontual. Em geral, é possível identificar que as concepções acerca da natureza da ciência são resistentes, mas em alguns casos pode-se notar mudanças nas concepções de ciência dos estudantes, possivelmente influenciadas pelas discussões históricas e epistemológicas realizadas na disciplina.

EM FOCO: A NATUREZA DA CIÊNCIA

Questionar o que é ciência pode gerar muitas respostas que podem nos indicar aspectos importantes sobre a natureza da ciência. Desse modo, existem aquelas visões que poderiam ser consideradas errôneas ou inadequadas e aquelas consideradas adequadas à realidade científica.

As concepções acerca da natureza da ciência e as visões de ciências e do trabalho científico são pesquisadas por diversos autores, tais como Fernández et. al. (2001, 2002) que discutem sobre visões distorcidas da ciência e do trabalho científico que são transmitidas no processo de ensino e aprendizagem da ciência; Kosminsky e Giordan (2002) fazem um levantamento das visões de ciência e cientista no ensino médio; Zanon e Machado (2013) discutem situações do cotidiano de um cientista, apresentadas por estudantes ingressantes em um curso de licenciatura em química; e Rivero e Wamba (2011) destacam a necessidade de discutir sobre a natureza da ciência enfatizando a visão distorcida de ciência difundida entre a maior parte das pessoas.

Com base nas ideias de Rivero e Wamba (2011) discutiremos algumas concepções distorcidas de ciências, tais como a visão de ciência de modo restrito e simplificado, indutivista, descontextualizada, acumulativa e linear da ciência, de que o conhecimento científico é objetivo e verdadeiro, que a ciência é neutra e sem ideologia e, uma visão individualista e elitista, apresentadas no Quadro 1.

1 Universidade Estadual de Maringá. Avenida Colombo, 5790, Maringá – PR. jheniffcortez@gmail.com.

2 Universidade Estadual de Maringá. Avenida Colombo, 5790, Maringá – PR.



Quadro 1 - Visões distorcidas da ciência

- Visão simplista: a ciência é entendida como um conhecimento teórico que se obtém basicamente por meio do método científico hipotético-dedutivo a partir da experimentação.
- Visão indutivista: a ciência possui a premissa de que o universo é regido por leis universais que podem ser descobertas e formuladas, dando ênfase à observação, numa visão positivista do método científico e no raciocínio indutivo, isto é, a noção de que a observação sistemática e imparcial dos fenômenos da realidade é que permite a construção do conhecimento.
- Visão descontextualizada: o conhecimento científico é discutido sem estabelecer nenhuma relação com o contexto em que o mesmo foi elaborado, sendo uma possível explicação para esta ideia a noção de que a ciência é independente do meio em que se desenvolve.
- Visão acumulativa e de crescimento linear: Nessa visão entende-se que o conhecimento científico cresce pela acumulação sucessiva de novas teorias, sem levar em consideração os processos de mudanças que estiveram presentes no desenvolvimento do conhecimento científico.
- Concepção objetiva e verdadeira do conhecimento científico: quando o conhecimento científico é elaborado a partir dos passos do método científico, em que predomina a observação “neutra” e a experimentação, os resultados são considerados objetivos e verdadeiros.
- Visão de ciência neutra e sem ideologia: a ciência é vista como uma atividade neutra, que não é influenciada pela sociedade em que se desenvolve, pelos interesses particulares e cujo objetivo principal é a busca de uma verdade.
- Visão individualista e elitista: Nessa visão a ciência é vista como obra de gênios e homens muito inteligentes que elaboram as teorias em seu laboratório de modo isolado, desconsiderando o papel do trabalho coletivo na construção do conhecimento científico.

Fonte: Adaptado de Rivero e Wamba (2011).

Com base nas concepções da natureza da ciência discutidas, apresentaremos neste trabalho os resultados parciais de uma pesquisa que teve como objetivo identificar as concepções dos estudantes sobre a natureza da ciência e a analisar a influência de estudos de natureza histórica e epistemológica nestas visões, buscando responder as seguintes questões: Como estudantes do curso de química entendem a ciência e o fazer científico? Como os estudos históricos influenciam as concepções dos estudantes acerca da natureza da ciência?

A PESQUISA: IDENTIFICANDO AS VISÕES DE CIÊNCIA E CIENTISTA

Esta pesquisa, de natureza qualitativa, foi realizada com estudantes ingressantes do curso de química no contexto de uma universidade pública do estado do Paraná, na disciplina de Evolução dos Conceitos Químicos, ministrada por uma das autoras deste trabalho. Desse modo, no primeiro encontro da disciplina, a discussão se deu em torno de questões epistemológicas, tais como: “o que é ciência?”, “Como a ciência se desenvolve?”, “Quando a ciência surgiu?”, buscando problematizar as concepções de ciências apresentadas pelos estudantes. Antes da discussão destes aspectos, os estudantes responderam individualmente a um questionário composto por questões discursivas: A) Elabore um breve texto que responda as seguintes questões: 1) Em sua opinião, o que é ciência? 2) Para você, como a ciência se desenvolveu? e B) Faça um desenho que represente como você entende um cientista, suas características, seu local de trabalho, etc., e apresente uma breve explicação sobre o seu desenho.

Durante a disciplina Evolução dos Conceitos Químicos, discutem-se aspectos históricos da química pneumática, no contexto do século XVIII, a partir dos estudos dos gases e da combustão, permeando a teoria do flogístico e a teoria do oxigênio. Para discussão destes aspectos históricos, lançamos mão da figura que ilustra a pintura de Joseph Wright intitulada “Um experimento com um pássaro numa bomba de ar” para introduzir o contexto do estudo dos gases, por meio da discussão feita por Gorri e Santin Filho (2009). Assim, após um bimestre de estudos históricos, a visão de ciência dos estudantes foi novamente investigada por meio das questões: “Para você, o que é ciência? Como essa pintura retrata a ciência?”.



Deste modo, busca-se identificar as concepções de ciência apresentadas inicialmente, bem como as identificadas após os estudos históricos acerca da química pneumática. Estas concepções foram categorizadas a partir da discussão de Rivero e Wamba (2011), buscando analisar como a visão de ciência dos estudantes foi influenciada pelas discussões feitas na disciplina.

A CIÊNCIA E O CIENTISTA SOB A ÓTICA DOS ESTUDANTES

Com base na análise dos dados, foi possível identificar diversas considerações sobre ciência e cientista apresentadas pelos estudantes que participaram da pesquisa. O total de estudantes é de vinte e sete, sendo nove mulheres e dezoito homens.

Acerca do conceito de ciência apresentado inicialmente, oito estudantes a definem como o estudo da natureza e dos fenômenos, em seis respostas a ciência foi entendida como uma forma de compreensão da realidade, quatro estudantes colocam a ciência como o ato de questionar o mundo e outros quatro afirmam que a ciência busca o benefício do homem e da sociedade e, em uma resposta há a ênfase nas relações entre a ciência e a tecnologia.

Considerando a visão de cientista apresentada pelos estudantes, a maioria, vinte e um estudantes, tem a ideia do cientista como uma pessoa no laboratório, vestido de jaleco e fazendo experimentos, o que caracteriza uma visão individualista. É importante destacar que apenas três desenhos retrataram o cientista de sexo feminino, sendo que na maioria dos casos o cientista é do sexo masculino, característica de uma visão elitista, na qual a ciência é feita apenas por homens. As representações da Figura 1 ilustram o trabalho do cientista.

Figura 1- Representações dos estudantes de um cientista no laboratório



a) Representação do estudante 7



b) Representação do estudante 23

Fonte: dos autores.

Em pesquisa sobre as concepções de ciência e cientista no ensino médio, Kosminsky e Giordan (2002) apresentam resultados bastante semelhantes, tais como a representação de cientistas do sexo masculino e isolados em seu mundo. O local comum do cientista retratado pelos alunos foi o laboratório, o que, segundo os autores, desconsidera a troca de informação com os pares, as elaborações teóricas e as ciências não experimentais.

A Figura 2, é um dos exemplos das representações de estudantes, nas quais a imagem do cientista pode ser interpretada como pessoa questionadora e preocupada com os problemas da realidade, conforme descrito nas explicações das representações feitas pelos estudantes.

A partir da análise das respostas à questão inicial, algumas visões de ciência foram identificadas, tais como a visão simplista, indutivista, acumulativa, como verdade absoluta e neutra. Onze estudantes enfatizam em suas respostas que a ciência é caracterizada pela observação, levantamento de hipóteses, elaboração de teorias, ou seja, a ciência para estes estudantes é feita exclusivamente por meio do método científico, caracterizando uma visão simplista. Nessa perspectiva, três estudantes discutiram que a ciência se inicia por meio da observação, o que é característico da visão indutivista. A noção de que a ciência se desenvolve de modo acumulativo e com crescimento linear consta em quatro respostas. Para dois dos estudantes, a ciência é verdade absoluta e inquestionável. A noção de que a ciência pode resolver qualquer



tipo de problema, desconsiderando os aspectos sociais, políticos e econômicos, no fazer científico, foi identificada nas respostas de cinco estudantes, caracterizando uma visão neutra e descontextualizada da ciência.

Figura 2 - Representações dos estudantes de um cientista questionador



a) Representação do estudante 5

Fonte: dos autores.



b) Representação do estudante 27

Além das visões de ciência discutidas por Rivero e Wamba (2011), foram interpretadas como oposta a uma visão de ciência como verdade absoluta a ideia de que a ciência é uma verdade relativa, nas respostas de dois estudantes. E em uma ideia oposta a ciência em uma visão neutra, dezesseis estudantes concebem a ciência como fruto da construção humana. Essa concepção, embora seja frequente nas respostas analisadas, são apresentadas de uma forma pontual, como por exemplo: a ciência surgiu da necessidade humana, quando o homem começou a se questionar sobre o que estava a sua volta, pela curiosidade do homem. Cabe destacar que poucas respostas discutem ciência como construção humana, influenciada pelos interesses políticos, econômicos, sociais, etc, conforme discutido por Rivero e Wamba (2011).

As visões de ciência também foram investigadas na segunda questão proposta, após um período de cerca de quatro meses da primeira, sendo que a maioria dos estudantes apresentou a mesma visão de ciência identificada inicialmente (dezenove estudantes), outros mudaram suas concepções iniciais (cinco estudantes) e outros mantiveram a ideia inicial, no entanto, ampliaram em algum aspecto (dois estudantes). Apresentamos alguns exemplos na Tabela 1.



Tabela 1 - Visões de ciência apresentadas pelos estudantes

Visão inicial	Visão posterior
<p>A25: Ciência é um conceito utilizado para estudar o mundo e as suas transformações. Surgiu com a <u>necessidade do homem explicar os eventos e fatos</u> que ocorriam ao seu redor, visando a entendê-los. Desenvolveu-se através de <u>resultados obtidos por meio de vários métodos experimentais e científico</u>, ou seja, a ciência se desenvolveu entre dúvidas que despertaram a vontade do <u>homem em tentar explicá-las e entendê-las através de um método que racional e que trouxesse comprovações devidamente pesquisadas e catalogadas</u> que hoje nos ajudam a entender um pouco sobre o mundo à nossa volta, porém ainda não se sabe tudo e é por isso que a ciência ainda está em nosso convívio diariamente algo natural.</p>	<p>A25: Ciência seria a <u>explicação de eventuais coisas que ocorrem em nosso dia a dia</u>, tais como a fabricação de algo, os fenômenos naturais, as relações entre as espécies, enfim, a ciência é tudo o que ocorre à nossa volta que pode ser explicado, inclusive algo que ainda não pode ser explicado, evidenciando este papel que a ciência cumpre, sendo a <u>base de explicações para tudo</u>, e a pintura retrata essa ciência, buscando compreender e explicar o “ar” que é algo que existe ao nosso redor, demonstrando as <u>pesquisas, experiências, observações</u>, enfim, tudo o que se está inserido na ciência e que auxiliar o homem na compreensão do universo à sua frente.</p>
<p>A5: Ciência é uma forma que se usa para explicar a realidade. Isso se dá através de <u>métodos concretos e lógicos</u>, para <u>alcançar uma verdade absoluta</u>. Historicamente, acho que a ciência começou na Grécia antiga, quando vários povos de diferentes culturas começaram a relacionar entre si, questionando o <u>método que eles usavam para explicar a realidade</u>. Após isso, acredito que a ciência começou a desenvolver-se concretamente a partir do século XV, até os dias de hoje.</p>	<p>A5: Ciência é o esforço sem fim que fazemos para adquirir conhecimento e respostas da natureza ao nosso redor, através de <u>“regras” definidas por nós mesmos</u>. A pintura retrata a ciência no ponto em que as pessoas envolvidas no experimento, <u>não confiam mais plenamente na teoria dos quatro elementos</u> e tentam desbancar ela mostrando que o ar não é homogêneo, mas sim uma mistura de gases, concretizando o <u>avanço científico</u>.</p>
<p>A21: Na minha opinião, ciência é uma área que estuda determinados temas, analisando o processo de como algo chegou ao que é. Para mim, a ciência se desenvolveu na antiguidade, quando químicos, físicos, entre outros <u>começaram a estudar, fazer experimentos, criar teorias</u>, assim ela foi se desenvolvendo, estudando, buscando <u>saber os processos, as verdades, o que é válido</u>, e assim ela foi se aprimorando.</p>	<p>A21: Ciência é o estudo de fenômenos, é tudo o que está a nossa volta, são <u>experimentos, comprovações, discussões, é o estudo de tudo</u>. A pintura mostra através das expressões nos rostos das pessoas <u>sentimento de temor, indiferença, esperança, poder, em relação a ciência da época</u>. A pintura retrata a ciência como um <u>avanço, a inteligência humana, tirando as pessoas que viviam em um sistema filosófico dominante</u> de suas ignorâncias, das trevas, abrindo caminho para novas descobertas.</p>

Fonte: dos autores.

No caso do estudante 25, notamos que tanto em sua ideia inicial como na posterior, há predominância da visão simplista quando o estudante enfatiza o papel do método científico e das comprovações científicas, e a noção de ciência como construção humana também aparece, contudo, de forma bastante pontual. Essas concepções foram frequentes nas respostas dos estudantes não apenas neste estudo, mas em outros estudos realizados no nível médio e também no ensino superior. Zanon e Machado (2013) investigaram as visões de ciência de estudantes, no início de um curso de licenciatura e os resultados indicam a predominância de uma visão estereotipada da ciência e do cientista, sendo que uma das causas mais discutidas para estas visões seriam as influências dos meios de comunicação.

Já o estudante 21, apresenta uma visão simplista nos dois momentos investigados, no entanto, ao justificar sua resposta, utiliza argumentos que defendem a ciência como uma construção humana. Entendemos que embora as concepções iniciais tenham sido mantidas, é possível entrever uma percepção mais elaborada, em relação à ideia inicial.

Quando analisamos as respostas de A5, identificamos, inicialmente, que há traços marcantes de uma visão simplista da ciência, considerada verdade absoluta. Após os estudos e discussões feitos em sala de aula, o estudante muda seu olhar para uma tendência que incorpora a visão de ciência como uma construção coletiva quando menciona que a ciência é feita por regras definidas por nós mesmos, sendo que o termo regras é apresentado entre aspas. A ideia de que



a ciência é uma verdade relativa e descontínua também fica evidente quando o estudante menciona a mudança de teorias para a explicação de um determinado conhecimento científico. Desse modo, a discussão feita por A5 está em oposição às visões de ciência elitista, como verdade absoluta e acumulativa, características de sua visão de ciência apresentada inicialmente.

Esses resultados indicam a importância das discussões históricas com ênfase em aspectos da natureza da ciência, uma vez que mobiliza as visões dos estudantes acerca da natureza da ciência, como se pode identificar nos estudos realizados. Assim, concordamos com a ideia defendida por Mathews (1994) sobre as abordagens contextuais de Ensino de Ciências, destacando que na aprendizagem das ciências também seja considerado a aprendizagem sobre as ciências, isto é, considerar aspectos acerca da natureza da ciência ao discutir conhecimentos científicos.

Uma das pesquisas que discute sobre a necessidade de inserir história e filosofia da ciência no ensino superior foi desenvolvida por El-Hani (2006), na qual o autor defende que as discussões epistemológicas sejam realizadas no contexto de episódios históricos relacionado à ciência. De acordo com Oki e Moradillo (2008), as disciplinas de história da ciência são um espaço no currículo para discussões sobre a natureza da ciência. Desse modo, discutir questões relacionadas à natureza da ciência, como no contexto investigado deste trabalho, se apresenta uma importante oportunidade de reflexão acerca das visões distorcidas de ciência e do conhecimento científico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base neste estudo, foi possível investigar as concepções de ciência dos estudantes ingressantes em um curso superior de química, identificando na maior parte dos casos, visões inadequadas ou deformadas de ciência, tais como a noção de que a ciência se desenvolve apenas através do método científico, de modo neutro e sem influências sociais, políticas e econômicas, de forma linear e acumulativa. Por meio de discussões acerca dos aspectos históricos da química, buscou-se problematizar estas visões, e a partir deste contexto, alguns estudantes mudaram suas visões de ciência, o que pode influenciar de forma significativa na compreensão epistemológica da natureza da ciência. No entanto, também se pode evidenciar que na maioria dos casos, a visão de ciência, embora tenha sofrido alguma influência, não se modifica significativamente após estudos de aspectos históricos do conhecimento científico, indicando que discussões sobre aspectos da natureza da ciência devem ocorrer durante toda a formação do estudante e que as concepções de ciência são resistentes à mudança.

REFERÊNCIAS

FERNÁNDEZ, Isabel; GIL, Daniel; CARRASCOSA, Jaime; CACHAPUZ, António; PRAIA, João. Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. **Enseñanza de las ciencias**, v. 20, n. 3, p. 477 – 488, 2002.

_____. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125 – 153, 2001.

EL-HANI, Charbel Niño. Notas sobre o Ensino de História e Filosofia da ciência na Educação Científica de nível superior. In: Silva, C. C. (org), **Estudos de história e filosofia das ciências**: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006.

GORRI, Ana Paula; SANTIN FILHO, Ourides. Representações de temas científicos em Pintura do Século XVIII: Um estudo interdisciplinar entre Química, História e Arte. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 184 – 189, 2009.

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de Ciências e sobre Cientista entre estudantes do ensino médio. **Química Nova na Escola**, n. 15, 2002.

MATHEWS, Michael R. **Science Teaching**: The role of History and Philosophy of Science. New York: Routledge, 1994.

OKI, Maria da Conceição Marinho; MORADILLO, Edilson Fortuna de. O ensino de História da Química: contribuindo para compreensão da natureza da ciência. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 1, p. 67 – 88, 2008.

RIVERO, Ana; WAMBA, Ana María. Naturaleza de la Ciencia y construcción del conocimiento científico. La naturaleza de la Ciencia como objetivo de enseñanza. In: Cañal P. (coord.) **Biología y Geología**: Complementos de formación disciplinar. Barcelona: Editorial GRAÓ, 2011.

ZANON, Dulcemeire Aparecida Volante; MACHADO, Adriana Teixeira. A visão de um cientista retratada por estudantes iniciantes de licenciatura em química. **Ciência & Cognição**, v. 18, n. 1, p. 46 – 56, 2013.



APROXIMAÇÕES DA HERMENÊUTICA FILOSÓFICA À EDUCAÇÃO QUÍMICA

Robson Simplicio de Sousa (PG)¹

Maria do Carmo Galiazzi (PQ)²

Palavras-Chave: Educação em ciências, educação química, hermenêutica.

Área Temática: História e Filosofia da Ciência no Ensino (HC)

Resumo: O presente trabalho traz algumas aproximações da hermenêutica filosófica à educação em ciências e à educação química. Iniciamos trazendo elementos que nos levaram a buscar aportes da hermenêutica filosófica à educação em química dentro do grupo CEAMECIM, seguidos da apresentação de algumas contribuições de teóricos que fazem esta aproximação. Finalizamos trazendo alguns autores que se concentraram em um olhar hermenêutico à química em duas revistas de filosofia da química. Este encontro – hermenêutica-educação química – pode contribuir para pensarmos sobre que química é esta que se mostra.

INTRODUÇÃO

O grupo Comunidades Aprendentes em Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM) da Universidade Federal do Rio Grande – FURG se apresenta interessado na hermenêutica especialmente para análises de suas pesquisas (GALIAZZI e SCHMIDT, 2009; ARIZA et al., 2015), que são influenciadas pelas contribuições do professor Roque Moraes com a Análise Textual Discursiva e as características hermenêutica e dialética desta metodologia de análise qualitativa (MORAES e GALIAZZI, 2007, p. 149). Em nossas pesquisas, buscamos superar a ideia cientificista de explicar e controlar fenômenos, voltando-nos para compreendê-los qualitativamente dentro de um contexto educacional cercado de implicações sócio-histórico-culturais. Por isso, a hermenêutica dentro do grupo CEAMECIM influencia o modo como fazemos pesquisa em educação em ciências, especialmente no aspecto metodológico.

Como grupo de pesquisa na área de educação em ciências, podemos nos direcionar não apenas para o caráter metodológico da hermenêutica, mas também para as contribuições dessa abordagem filosófica à educação em ciências. Além disso, nossa comunidade aprendente (WENGER, 1998) é, em grande parte, constituída por professores de química interessados em compreender as questões da educação química, o que nos leva a repertórios compartilhados de investigação.

Provocados pela necessidade de compreensão dessas questões, iniciamos estudos em hermenêutica a partir das contribuições do filósofo Hans-Georg Gadamer, ao qual é atribuído o estabelecimento da *hermenêutica filosófica*. Entendemos a hermenêutica gadameriana como a busca pela compreensão interpretativa que se dá de forma dialógica, influenciada pelas preconcepções do mundo experienciado dos interlocutores mediada pela linguagem. No CEAMECIM, dedicamo-nos a pensar a educação química sob esse viés dialógico e interpretativo que busca a compreensão da química e seu ensino e, por isso, entendemos que é possível uma articulação entre a hermenêutica e aquilo que queremos compreender em nossas investigações em educação química.

Diante disso, neste trabalho temos a intenção de olhar para o repertório compartilhado do CEAMECIM – educação em ciências/química, hermenêutica e suas aproximações, além de buscar aspectos que se mostram acerca de algumas produções em filosofia da química que as articulem. Para isto, iniciaremos trazendo algumas acepções históricas da hermenêutica, seguidas pela apresentação de alguns pesquisadores que a aproximaram à educação em ciências e, por fim, destacaremos alguns autores que a articularam à educação química em duas revistas de filosofia da química.

1 Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Grupo CEAMECIM–Comunidades Aprendentes em Educação Ambiental, Ciências e Matemática. Av. Itália, km 8, Carreiros, Rio Grande, RS, Brasil. robsonsimplicio@furg.br.

2 Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Grupo CEAMECIM–Comunidades Aprendentes em Educação Ambiental, Ciências e Matemática. Av. Itália, km 8, Carreiros, Rio Grande, RS, Brasil.



ACEPÇÕES HISTÓRICAS DA HERMENÊUTICA

A hermenêutica tem sido tratada historicamente com diferentes acepções que vão da *arte* de interpretação à teoria de compreensão e interpretação de expressões linguísticas e não-linguísticas. Jean Grondin³ apresenta três acepções do que se entende por hermenêutica (2012, p. 12). No sentido clássico, designava a arte de interpretar os textos sagrados, com a finalidade de auxiliar a prática de interpretação de forma normativa – caso de Santo Agostinho⁴ (354-430). Esta acepção persistiu até Friederich Schleiermacher (1768-1834) que, mesmo dentro desta tradição, buscava desenvolver uma hermenêutica *universalizada* que possuía uma carência de “mais método” (ibid., p. 28), o que anunciava uma segunda concepção de hermenêutica. Wilhelm Dilthey (1833-1911) buscou um sentido mais *metodológico* para a hermenêutica que propunha uma fundamentação “lógica, epistemológica e metodológica” própria para as ciências humanas e a entendia como “a arte da interpretação das manifestações vitais fixadas por escrito”, em que a interpretação seria entender a individualidade (o interior) a partir de nossos sinais sensoriais externos (ibid., p. 34-35). A terceira concepção nasce em reação à compreensão metodológica da hermenêutica. Assumiu-se a forma de uma *filosofia universal* da interpretação em que o entendimento e a interpretação não são apenas métodos encontráveis nas ciências humanas, mas processos fundamentais que podemos encontrar no próprio núcleo da vida. Com isso, na concepção de Martin Heidegger (1889-1976), a hermenêutica tem a ver com a própria existência, já que esta é atravessada por interpretações que a hermenêutica pode esclarecer, constituindo uma *filosofia da existência*. Assim, passa-se de uma “hermenêutica de textos” para uma “hermenêutica da existência” (ibid., p. 14).

Com a obra *Verdade e Método*⁵, Hans-Georg Gadamer (1900-2002) tornou-se o centro dos debates filosóficos ao tentar repensar a hermenêutica a partir do existencialismo de Heidegger, buscando, assim, uma hermenêutica universal da linguagem. Para Gadamer, toda a compreensão é hermenêutica e, por isso, é universal e, assim, não há nada fora do domínio deste entendimento. É universal, pois:

Tudo o que fazemos ou experienciamos no mundo (engajamento na ciência, ou nas ciências humanas, ou arte ou mesmo a filosofia) é, em última análise, um aspecto da hermenêutica universal a compreender na medida em que aquilo que fazemos tem a estrutura circular de incompletude. Toda compreensão é também linguística. A reivindicação aqui é que o que se pretende compreender também deve ser capaz de ser articulado; não pode haver entendimento não-linguístico. Por esta razão, a própria linguagem tem esta aplicação universal. (LAWN e KEAN, 2011, p. 153-154).

Gadamer chamou de *fusão de horizontes* a mediação do passado e do presente. Para entender o passado, não é preciso sair do horizonte do presente e de seus pressupostos. No momento em que entende, o intérprete insere algo de seu (sua época, sua linguagem, seus questionamentos...). Dessa forma, o *processo* de entendimento e seu objeto são linguísticos, em que todo pensamento já é busca de linguagem e que esta envolve todo ser suscetível de ser entendido. Além disso, o próprio objeto de entendimento se constitui linguagem, já que o mundo se apresenta como linguagem e é nela que faz o ser no mundo aparecer, desdobrando-a nas próprias coisas. A hermenêutica gadameriana se constitui como uma reflexão universal sobre o caráter linguístico da experiência humana do mundo e do próprio mundo (GRONDIN, 2012, p. 73). É a partir dessa perspectiva que apresentamos a seguir algumas aproximações da hermenêutica filosófica com a Educação em Ciências.

EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E HERMENÊUTICA FILOSÓFICA

O *International Handbook of Research in History, Philosophy and Science Teaching* destaca Martin Eger como um importante pesquisador que aproximou educação em ciências e a hermenêutica (SCHULZ, 2014, p. 1297). Ele questionou a dicotomia entre atividade da ciência e a atividade de estudá-la. Eger nos traz que, na ciência, “o estudo das coisas ainda é distante das coisas estudadas e que elas acabam sendo tratadas à distância” e que há, portanto, um duplo

3 Filósofo e professor titular do Departamento de Filosofia da Universidade de Montréal (Canadá), especialista em Kant, Gadamer e Heidegger, com pesquisas que se concentram na hermenêutica e na fenomenologia.

4 Agostinho, também conhecido como Santo Agostinho, foi uma figura importante na história da filosofia e da história da Igreja Católica. Foi importante no desenvolvimento da hermenêutica e suas obras sobre a interpretação e compreensão de textos tiveram influência sobre Heidegger e Gadamer (LAWN e KEAN, 2011, p. 15).

5 Originalmente publicada *Wahrheit und Methode* (1960).



distanciamento: as ciências observam seus objetos de estudo com distanciamento, da mesma forma ocorre com o ensino de ciências em que o estudante as estuda fora delas (EGER, 1992, p. 342).

O distanciamento entre as duas atividades que envolvem ciência – fazê-la e estudá-la – ocasiona problemas de interpretação que a hermenêutica busca suprir (ibid., p. 341). Sobre isto, Eger problematiza o contexto da educação em ciências provocado pela hermenêutica:

A hermenêutica é interpretação e, especialmente, interpretações que não convergem – diferentes interpretações. Como isto pode estar presente no estudo de uma ciência estabelecida? Isto acontece por que, sempre foi uma função na educação mostrar que há respostas certas e erradas, em que é exigido o conhecimento *seguro* e que falamos brevemente para evitar retórica. (ibid., p. 345)

Por isso, ele sugere a partir de Gadamer uma transição da perspectiva epistemológica à ontológica, pois a hermenêutica ontológica visa questionar o modo como nos relacionamos com os “textos” deste mundo – também da ciência – e como a interpretação se configura no modo de ser naquilo que é interpretado (p. 341). Este modo de ser naquilo que é interpretado configura-se numa aproximação do estudante à ciência até então distante e que estava fora do seu mundo experienciado. Com a interpretação das expressões linguísticas desse mundo da ciência, possibilita-se uma fusão de horizontes que passa a constituir o estudante-intérprete, influenciando em sua própria existência.

Emily Borda, uma das poucas químicas que se voltou à educação em ciências sob a abordagem hermenêutica filosófica, retomou argumentos a partir de Gadamer, identificando e descrevendo *disposições*, segundo ela, apropriadas às salas de aula de ciências de ensino médio e superior (2007, p. 1027). Por *disposições*, Borda apresentou como o cultivo de certos hábitos da mente, padrões intencionais de comportamento ou pensamento, tendências cognitivas (ibid., p. 1029). Em síntese, ela descreveu as disposições apontadas por Gadamer que são necessárias ao *cientista hermenêutico – distração, dúvida, humildade e força* –, bem como traçou elementos da teoria educacional gadameriana para o desenvolvimento dessas disposições. A autora fez uma aproximação dessas disposições que não se restringem aos cientistas, mas que são extensivas ao estudante de ciências, apresentando sugestões ao ensino de ciências que incluem a noção de viver com ideias, o uso de linguagem negociatória, o uso de textos primários e os debates sobre tópicos controversos e ainda propôs uma avaliação a partir dos discursos dos estudantes que participam desta forma de apropriação de disposições, para além dos objetivos cognitivos de aprendizagem (ibid. 1038-1039). Borda pensou sobre a educação em ciências em uma abordagem hermenêutica, mas, mesmo com formação em química, não se dedicou às peculiaridades da educação química.

A HERMENÊUTICA NA EDUCAÇÃO QUÍMICA

A Foundations of Chemistry e a *Hyle–International Journal for the Philosophy of Chemistry* são revistas internacionais que se dedicam a discutir a filosofia da química e que apresentam em seu escopo a possibilidade de produção em educação química⁶. Com a intenção de identificarmos trabalhos voltados à aproximação da hermenêutica e educação química, elas foram as fontes de busca de produções. Assim, nas ferramentas de busca de ambas as revistas, procuramos pelas palavras-chave “hermeneutic” e/ou “gadamer” e encontramos três ocorrências na *Foundations of Chemistry* e quatro na *Hyle* relativas às duas palavras-chave, cujas citações estão expressas no Quadro 1.

Nas revistas em análise, não encontramos trabalhos completos que se dediquem a aproximar a hermenêutica de Gadamer e nenhuma outra vertente específica da hermenêutica articulada à educação química. O que encontramos foram breves menções às palavras-chave cujos sentidos interpretamos a partir de nosso horizonte de compreensão.

6 *A Foundations of Chemistry* é publicada desde 1999 em que os químicos, bioquímicos, filósofos, historiadores, educadores discutem questões relacionadas com a química. Mais detalhes: <http://link.springer.com/journal/10698>; *A Hyle* é publicada desde 1997 dedicada aos aspectos filosóficos da química: epistemológicos, metodológicos, ontológicos, de domínios científicos e não científicos, questões estéticas, éticas e ambientais, história, sociologia, linguística e a educação química. Mais detalhes: <http://www.hyle.org/navigation.htm>.



Quadro 1 Citações das palavras “hermeneutic” e/ou “Gadamer” nas revistas Foundations of Chemistry (1999-2015) e Hyle-International Journal for the Philosophy of Chemistry (1997-2015)

Revista	Citação
Foundations of Chemistry	Jacob cita “hermeneutic approach” dentro do Método Exeter (análise de “declarações” científicas) que é sistemático e reproduzível que expõe as inconsistências científicas em relação à linguagem, argumentação, lógica, etc. (p. 102). O autor apresentou que este método já vem sendo usado na filosofia da bioquímica como uma ferramenta de análise: “O Método Exeter representa uma abordagem pragmática para permitir o uso na filosofia em bioquímica” (2002, p. 122).
	Taber exemplifica uma “hermeneutic interpretation” como abordagem analítica em programas de pesquisa de aprendizagem com viés construtivista em ciências (2006, p. 221).
	Kim (2011) cita “Gadamer” (p. 216) para referenciar a data de invenção das palavras <i>Erkenntnislehre</i> e <i>Erkenntnistheorie</i> , “epistemologia”.
Hyle-International Journal for the Philosophy of Chemistry	Laszlo (2003, p. 30-31) cita “Gadamer” para situar historicamente as disputas sobre a estética na obra de arte.
	Elkins (2003, p. 111) cita “hermeneutic” como sinônimo de interpretação que busca realizar sobre o <i>sentimento de significado</i> a partir das ilustrações feitas na alquimia.
	Obrist (2003, p. 157) cita “hermeneutic” quando relata em como as representações pictóricas alquímicas também influenciaram a interpretação de textos bíblicos.
	Kim (2014, p. 132) cita “hermeneutics” como uma forma apropriada de conhecer o passado para uma avaliação crítica da forma como fazemos ciência no presente, mas que a filosofia da química não deve se focar em historicizar objetos da química em seus estágios de evolução.

Fonte: dos autores.

Compreendemos que há outras fontes que podem abordar hermenêutica e educação química, entretanto, por essas revistas estarem mais vinculadas ao propósito de pensar as questões da química sob o viés filosófico, poderíamos encontrar contribuições acerca da hermenêutica. De fato, encontramos sete ocorrências das palavras-chave com as quais tentaremos fazer algumas inferências.

Jacob (2002) e Taber (2006) mencionam a hermenêutica sob o viés mais metodológico, o primeiro buscando inconsistências naquilo que se diz sobre bioquímica e o segundo ressaltando que é necessária uma avaliação mais profunda do que se faz no ensino de ciências no viés hermenêutico.

Kim (2011) também cita “Gadamer” apenas como fonte de uma informação pontual, em relação a data de origem de um termo, a epistemologia, sem entrar na discussão que se faz entre a hermenêutica gadameriana e a epistemologia como fez Schulz (2014, p. 1298).

Laszlo (2003), Elkins (2003) e Obrist (2003) estavam interessados em citar o caráter estético na química e na alquimia. Laszlo cita Gadamer apenas para situar historicamente as compreensões e tensões sobre a estética, mesmo sem ter se aproximado as contribuições de interpretação estética do filósofo (GADAMER, 1997). Elkins e Obrist a citaram e talvez tenham se aproximado de Gadamer (mesmo sem citá-lo) quando ressaltaram as influências interpretativas da experiência estética das ilustrações e representações simbólicas ao longo da história da química. A partir de Gadamer, entendemos que a experiência estética provocada por essas experiências influencia determinada tradição, seja ela na alquimia ou nos textos bíblicos e que isso é propagado historicamente, chegando até nós.

O que chegou até nós pelo caminho da tradição de linguagem não é o que restou, mas o que é transmitido, isto é, nos é dito – seja na forma da tradição oral imediata, onde vivem o mito, a lenda, os usos e costumes, seja na forma da tradição escrita, cujos signos de certo modo destinam-se diretamente a todo e qualquer leitor que esteja em condições de os ler (GADAMER, 1997, p. 504).



Kim (2014) ressaltou a hermenêutica como uma forma de conhecer o passado, mas que a filosofia da química não deve historicizar seus objetos e a evolução destes. Entretanto, Gadamer mostrou que é preciso escrever sobre as tradições, pois quando a tradição é escrita, ela se eleva acima do mundo passado, passando a uma continuidade da memória (1997, p. 505). Neste ponto, podemos nos questionar: que tradição da química estamos perpetuando como professores de química? Como a tradição da química se propaga em nossa linguagem de sala de aula? Esta é uma preocupação também de Gadamer (ibid.) que entende que “nossa compreensão permanece insegura e fragmentária naquelas culturas das quais não possuímos nenhuma tradição de linguagem, mas apenas monumentos mudos”. Será que estamos construindo uma tradição química com monumentos historicamente mudos?

A pouca produção envolvendo educação química e a hermenêutica também ficou evidenciada nos trabalhos apresentados na reunião anual da *International Society for the Philosophy of Chemistry* realizada no Brasil em 2015 em que não houve qualquer produção dedicada a esta temática (ARAUJO-NETO & SILVA, 2015). Isto pode evidenciar a abertura de espaço para aprofundarmos essa discussão com a comunidade de filósofos e educadores da química, pois assim como Pierre Laszlo (2013, p. 1686) também percebemos a possibilidade de abertura desse espaço à hermenêutica filosófica quando ele escreve que seria útil pensar em uma ontologia hermenêutica a partir de Gadamer.

CONCLUSÕES PARA AMPLIAÇÕES

O encontro com a hermenêutica dentro da educação química nos mostra algumas brechas para ingressarmos em um círculo de compreensões das questões que nos constituem como professores. Entre elas está a de que precisamos compreender que química é esta, que tradição é esta pela qual foi/é construída e perpetuada em cursos de formação, na escola e em outros espaços institucionais e que nos constitui. Assim, a comunidade de educação química pode-se voltar para o dito por Bensaude-Vincent (2014, p. 73.) de que é promissor ouvir os químicos [e aqui ressalto especialmente os professores de química e aqueles em formação] e tentar distinguir suas questões de interesse com vistas a formular e discutir os seus pressupostos filosóficos por sermos perpetuadores dessa tradição. Acreditamos que a hermenêutica filosófica pode ser um caminho para esta compreensão.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO-NETO, W. N.; SILVA, R. B. (Eds.) **Book of proceedings: International society for the philosophy of chemistry - ISPC: anual meeting 2015 - Rio de Janeiro - Brazil: 28 - 30 july**. Instituto de Química, 2015.
- ARIZA, L. G. A.; DIAS, V. M. T.; SOUSA, R. S.; NUNES, B. R.; GALIAZZI, M. C.; SCHMIDT, E. B. Articulações metodológicas da Análise Textual Discursiva com o ATLAS.ti: compreensões de uma Comunidade Aprendiz. **4º Congresso Ibero-americano em Investigação Qualitativa**, p. 346-351, 2015.
- BENSAUDE-VINCENT, B. Philosophy of Chemistry or Philosophy with Chemistry?. **HYLE–International Journal for Philosophy of Chemistry**, v. 20, p. 59-76, 2014.
- BORDA, E. J. Applying Gadamer’s concept of disposition to science and science education. **Science & Education**, v. 16, n. 9-10, p. 1027-1041, 2007.
- EGER, M. Hermeneutics and science education: An introduction. **Science & Education**, v. 1, n. 4, p. 337-348, 1992.
- ELKINS, J. Four ways of measuring the distance between alchemy and contemporary art. **HYLE–International Journal for the Philosophy of Chemistry**, v. 9, n. 1, p. 105-18, 2003.
- GADAMER, H.G. **Verdade e método I: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica**. Editora Vozes, 2007.
- GALIAZZI, M. C.; SCHMIDT, E. B. CEAMECIM – Comunidades Aprendentes em Educação Ambiental, Ciências e Matemática. **Ambiente & Educação**, p. 155-162, 2009.
- GRONDIN, J. **Hermenêutica**. Trad. Marcos Marcionilo – São Paulo: Parábola Editorial, 2012.
- JACOB, C. Philosophy and biochemistry: research at the interface between chemistry and biology. **Foundations of Chemistry**, v. 4, n. 2, p. 97-125, 2002.



- KIM, M. G. From phlogiston to caloric: chemical ontologies. **Foundations of Chemistry**, v. 13, n. 3, p. 201-222, 2011.
- LASZLO, P. Foundations of chemical aesthetics. **Hyle: International Journal for Philosophy of Chemistry**, v. 9, p. 11-32, 2003.
- _____. Towards teaching chemistry as a language. **Science & Education**, v. 22, n. 7, p. 1669-1706, 2013.
- LAWN, C.; KEANE, N. **The Gadamer Dictionary**. A&C Black, 2011.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. *Análise Textual Discursiva*. Ijuí: Unijuí, 2007.
- OBRIST, B. Visualization in medieval alchemy. **Hyle: International Journal for Philosophy of Chemistry**, v. 9, p. 131-70, 2003.
- SCHULZ, R. M. Philosophy of education and science education: A vital but underdeveloped relationship. In: **International handbook of research in history, philosophy and science teaching**. Springer Netherlands, 2014. p. 1259-1316.
- TABER, K. S. Constructivism's new clothes: the trivial, the contingent, and a progressive research programme into the learning of science. **Foundations of Chemistry**, v. 8, n. 2, p. 189-219, 2006.
- WENGER, E. *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.



PRODUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA NA FORMAÇÃO INICIAL

Mara Elisângela Jappe Goi (PQ)¹

Palavras-Chave: Formação inicial. Resolução de Problemas. Produção de material didático.

Área Temática: Materiais Didáticos-MD

Resumo: Este trabalho apresenta um conjunto de situações-problema produzidos por graduandos do curso de licenciatura de Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa do *campus* de Caçapava do Sul/RS. A proposta se deu em componentes curriculares de estágio de regência e instrumentação para o ensino de química. Os problemas produzidos pelos graduandos foram analisados conforme as dicotomias relatadas na literatura e as análises indicaram que estes são coerentes com os fundamentos utilizados no decorrer do estudo teórico sobre resolução de problemas no ensino de ciências.

INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta um conjunto de situações-problema produzidos por graduandos do curso de Licenciatura em Ciências Exatas da Universidade Federal do Pampa do *campus* de Caçapava do Sul/RS. A proposta foi apresentada em duas componentes curriculares em turmas do 6º e 7º Semestre, respectivamente, a saber: Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio de Regência. O trabalho teve como objetivo fornecer aos graduandos subsídios teóricos e práticos para o trabalho com a metodologia de Resolução de Problemas (RP).

As componentes curriculares buscaram fornecer aos graduandos o aprofundamento teórico sobre os aspectos trabalhados na elaboração de problemas. Para isso, foram abordados os aspectos epistemológicos, pedagógicos e psicológicos, aprofundando os referenciais teóricos de Larry Laudan, John Dewey e Jerome Bruner. O objetivo foi incentivar os graduandos a aprofundar seus conhecimentos teórico e metodológico e a produzir seu próprio material didático.

A estrutura das componentes curriculares buscou o estabelecimento de uma base conceitual, a partir da qual ocorreu o aprofundamento e a contextualização dos conhecimentos pedagógicos, epistemológicos e psicológicos. Foram apresentados para os graduandos exemplares de problemas e, a partir daí, eles elaboraram o seu próprio material que foram discutidos e reformulados em plenárias durante as componentes curriculares. Assim, a dinâmica adotada visou a que o graduando refletisse sobre as suas dificuldades para a elaboração de material didático.

A partir dos estudos realizados sobre RP, em trabalhos desenvolvidos em nosso grupo de formação de professores (GOI e SANTOS, 2014), acreditamos que a RP se constitui como uma estratégia didática que pode ser trabalhada na formação inicial e continuada de professores. Nesse contexto, o professor deve estar preparado teoricamente para articular essa estratégia metodológica em seus contextos de sala de aula. Sabemos que a formação do professor é uma tarefa complexa principalmente quanto à sua formação prático-reflexiva e à ampliação de suas habilidades e estratégias didáticas, quer dizer, sua habilidade de organizar situações e atividades de ensino que promovam uma aprendizagem mais efetiva (CARVALHO e GIL-PÉREZ, 2009). Por isso, esse trabalho pode começar na formação inicial e se estender na formação continuada.

SITUAÇÕES-PROBLEMA

Os problemas elaborados pelos graduandos (G1 a G7) são apresentados no Quadro 1 em seu formato original. Os Problemas (P1 a P16) estão organizados em Blocos (A a E) e foram produzidos por 7 graduandos da Universidade Federal do Pampa do curso de Licenciatura em Ciências Exatas.

¹ Universidade Federal do Pampa-Unipampa. Av. Pedro Anunciação, 111-Bila Batista-Caçapava do Sul/RS. maragoi@unipampa.edu.br.



Quadro 1- Problemas produzidos pelos graduandos em formação inicial

Graduandos	Bloco de Problemas
G1 e G2	<p>BLOCO A</p> <p>P1- No Rio de Janeiro, então capital brasileira na década de 1910, cresceu o número de cafés e confeitarias que reproduziam o costume francês de servir com estilo e elegância. E as padarias, que ainda produziam um pão de casca e miolo escuros, começaram a ser solicitadas a reproduzir o pãozinho de casca dourada e miolo branco dos franceses. Isso ocorreu devido à recém-instalada República do Brasil que pretendia inaugurar uma nova era no país e, por conta disso, tentou minimizar tudo o que lembrava o antigo Império. Então, os padeiros, pela descrição dos viajantes, criaram uma receita que passaram a chamar de “pão francês”. Será que existe pão sem química? Quais são os ingredientes utilizados na fabricação do pão francês e qual a função de cada um deles na reação?</p> <p>P2- O ingrediente responsável por deixar o pão macio e fofinho é o fermento, você já ouviu isso? O fermento usado no pão é chamado de fermento biológico. Pesquise de que o fermento é constituído? Qual a sua função? Existe diferença entre fermento químico e biológico?</p> <p>P3- Há um gás responsável pelas bolhas que se formam na massa do pão e por fazê-la aumentar de volume. Já o álcool evapora quando a massa é levada ao forno (portanto não há risco de ninguém ficar bêbado!), e as pobres das leveduras, depois de tanto trabalho, morrem todas! Essas mesmas leveduras são também as que transformam o suco de uva em vinho. A partir desse texto procure uma representação para a transformação que ocorre com o fermento durante a fabricação do pão.</p>
G3	<p>BLOCO B</p> <p>P4- Moramos em Caçapava do Sul, cidade localizada na região central do estado, a 480 metros acima do nível do mar, famosa por suas belezas naturais e pela extração de cerca de 85% do calcário produzido no estado do Rio Grande do Sul. O mineral calcário é extraído de jazidas presentes no entorno da cidade a partir da britagem e moagem de rochas, esse processo que em um primeiro momento parece simples, resulta na emissão de resíduos poluentes para a atmosfera e causa uma imensa cortina de fumaça visível a olho nu. Pesquise como se dá a extração de calcário, defina a espécie de fenômeno que ocorre para a obtenção do calcário e descreva o tipo de sistema (substância, mistura) que está sendo emitido para a atmosfera.</p> <p>P5- A extração de calcário resulta em nossa cidade uma elevada emissão de poluentes para a atmosfera que poderiam ser evitados se houvessem ações de contenção dos mesmos. Para a manutenção de um ar atmosférico menos poluído, sugira formas de minimizar esta contaminação na atmosfera.</p> <p>P6- A extração de calcário não só resulta na contaminação atmosférica como também na degradação das áreas mineradas. Observando a forma da extração e o resultado causado, encontre alternativas para diminuir esta degradação e uma efetiva recuperação da área, no sentido de minimizar os impactos ambientais, visando estabelecer uma menor agressão ao meio ambiente.</p> <p>P7- Todo tipo de extração de minério acarreta em um grande descarte de água residual, e a extração de calcário não é exceção. A água utilizada nas tarefas internas das mineradoras, como jatos de alta pressão e limpeza dos materiais, acabam sendo rejeitadas. Existe possibilidade desta água ser reaproveitada? De que forma este reaproveitamento seria possível?</p> <p>P8- Em Caçapava do Sul, local de intensa extração de calcário e formação de poluentes atmosféricos, observa-se um elevado índice de doenças respiratórias e alérgicas. Teriam estes fatos relação entre si? Como funciona nosso organismo nessas situações? Que doenças a exposição às partículas produzidas na extração de calcário podem acarretar e de que forma os medicamentos podem intervir?</p>



G4 e G5	<p>BLOCO C</p> <p>P9- Sabemos que os alimentos que ingerimos devem ser bem mastigados para que ocorra uma boa digestão. Chegando ao estômago, as glândulas estomacais liberam o suco gástrico (contendo HCl, enzima pepsina dentre outras substâncias), que age na digestão. Porém alguns alimentos, o consumo de bebidas alcoólicas e a ingestão de alguns medicamentos podem tornar o pH do estômago mais baixo que a faixa considerada adequada, provocando sintomas como a azia. Pesquise quais medicamentos podem ser utilizados para amenizar os sintomas de azia.</p> <p>Alguns desses medicamentos são efervescentes. Defina qual o gás liberado quando este tipo de medicamento é dissolvido em água, e explique o porquê da sua eficácia. Podemos fazer algo semelhante a tal medicamento em casa? Justifique.</p> <p>P10- Sabemos que a alimentação influencia no pH estomacal. Outro fator importante é que os alimentos devem ser bem mastigados, e os dentes são fundamentais neste processo. Uma boa saúde bucal implica em dentes sadios, livres de cáries. Explique quimicamente como ocorre o processo de mineralização e desmineralização do esmalte dos dentes em uma boca saudável. Pesquise como se forma a cárie e quais são os alimentos que contribuem para isso e como.</p> <p>P11 No decorrer nas últimas décadas houve um declínio na ocorrência de cáries. Isso se deve a muitos fatores, em especial a utilização de flúor, tanto nas águas para consumo como nos cremes dentais. Qual o papel do flúor na prevenção às cáries? Explique quimicamente como ocorre este processo. Pesquise se o uso de flúor produz algum efeito colateral e explique-o.</p> <p>P12- Em nosso organismo, suco gástrico apresenta um pH variando de 1,6 e 1,8 e sua produção diária é de 2 a 3 litros. A mucosa interna do estômago, que se renova a cada três dias, consegue protegê-lo desta solução fortemente ácida. Já o padrão salivar de uma boca saudável apresenta um pH em torno de 6,9. Em ambos os casos, a diminuição do pH pode trazer consequências ao organismo: sintomas de azia quando diminui o pH do estômago e um ambiente propício para as cáries quando reduz o pH da saliva. Explique quimicamente o que significa pH e qual sua relação com as concentrações dos íons.</p> <p>Pesquise o pH de substâncias e elabore uma escala de pH a partir de dados experimentais.</p>
G6	<p>BLOCO D</p> <p>P13- Sabemos que muitas substâncias do dia a dia é composta por álcool, por exemplo, a gasolina, os perfumes, os fármacos, material de limpeza, etc. Cerca de 25% de uma amostra de gasolina é composta por álcool. Como você procederia para comprovar experimentalmente a existência de álcool em uma alíquota de gasolina?</p> <p>P14-Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) publicou no Diário Oficial do ano de 2011 uma resolução que aumenta de 0,4% para 1% a quantidade de água permitida no álcool anidro combustível, que é misturado a gasolina vendida nos postos. O objetivo da mudança é garantir o abastecimento do mercado nacional durante o período de entressafra da cana-de-açúcar.</p> <p>Qual é a concentração máxima de água que pode conter o álcool adicionado a gasolina sem que haja turbidez?</p>
G7	<p>BLOCO E</p> <p>P15- Caçapava do Sul é o maior produtor estadual de calcário agrícola. Devido à quais fatores edáficos (do solo), a agricultura demanda cada vez mais a utilização deste recurso? Explique experimentalmente.</p> <p>P16- As queimadas, agravantes do aquecimento global, são utilizadas na agricultura a fim de preparar o solo para o plantio. Depois da primeira queimada, há um grande depósito de cinzas no solo, o que favorece o crescimento dos vegetais que serão ali plantados. Por que as cinzas das plantas favorecem o plantio das primeiras colheitas?</p>

Fonte: Da autora.



ANÁLISE DAS SITUAÇÕES-PROBLEMA

As situações-problema elaboradas pelos graduandos foram analisadas conforme as dicotomias apresentadas na literatura. Alguns autores como Echeverría e Pozo (1998, p. 20) organizam os problemas em função da área à qual pertencem, do conteúdo, dos tipos de operações e dos processos usados para solucioná-los. Esses autores classificam os problemas em dedutivo e indutivo, dependendo do tipo de raciocínio que o indivíduo deva acionar na resolução do problema e do tipo definido e indefinido. Um problema definido é aquele de fácil identificação e solução; por outro lado, um mal definido ou indefinido é aquele cujos passos a seguir são menos claros e específicos, neste tipo de problema pode-se chegar a várias soluções. Os problemas bem definidos são aqueles similares aos exercícios, nesse caso os alunos sabem claramente os passos a seguir e aonde se quer chegar. Os autores também dizem que não existem problemas totalmente mal definidos, a não ser que sejam problemas sem solução, que para Laudan (1977) são problemas empíricos.

Pozo e Crespo (POZO, 1998, p.70) também classificam os problemas em três categorias: os problemas escolares, os problemas científicos e os problemas do cotidiano. Os problemas escolares podem ter caráter de uma investigação fechada, em que os procedimentos e os recursos são dados pelo professor, cabendo ao aluno a tarefa de elaborar suas conclusões. Os problemas científicos são aqueles resolvidos por uma comunidade científica e os problemas do cotidiano surgem das experiências de cada indivíduo. Outra classificação que pode ser apresentada está relacionada aos problemas abertos, cabendo ao educando fazer toda a solução, desde a formulação do problema, a sua interpretação, o planejamento e o curso das ações, a escolha dos procedimentos, a seleção dos equipamentos, a preparação da montagem experimental, os registros, as interpretações dos resultados e as conclusões (BORGES, 1997). Já Watts (1991) apresenta outra classificação para os problemas. Para o autor, os problemas podem ser classificados de acordo com as dicotomias: aberto-fechado, formal-informal, curricular-não curricular, livre-orientado, dado-apropriado, reais-artificiais.

Os problemas analisados indicam que das 16 situações-problema produzidas 5 são curriculares (P9, P10, P11, P12, P13) envolvendo os conteúdos de pH, escala de pH, Saúde Bucal, Prevenção de Cáries e processos de separação de misturas, enquanto que as demais são não curriculares, envolvendo questões do cotidiano. Não curriculares porque envolvem situações que surgem da experiência de vida dos indivíduos. Isso é observado em vários problemas que foram produzidos em que tratam de questões do cotidiano da cidade de Caçapava do Sul. Observa-se que houve uma predominância dos graduandos na construção de problemas não curriculares, sendo que das 16 situações propostas, 11 apresentam essa classificação. Essas 11 situações envolvem temáticas do cotidiano como, processo de fabricação do pão (P1), diferença do fermento químico e biológico (P2), processo de fermentação (P3), extração de calcário (P4), contaminação devido à produção de calcário (P5), impactos ambientais causados pelas mineradoras (P6), reaproveitamento das águas após o processo de mineração (P7), doenças respiratórias causadas pelo processo de mineração (P8), concentração de álcool na gasolina (P14) e fertilização do solo (P15 e P16).

Os problemas têm características interdisciplinares, pois envolve em sua resolução, mais de uma área do conhecimento. Exemplo disso são os problemas P2, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P15 e P16. Esses problemas abordam principalmente questões trabalhadas nas disciplinas de Química e Física (P4), Química, Física e Biologia (P7) e as demais em Química e Biologia (P2, P5, P6, P8, P9, P10, P11, P12, P15 e P16).

A maioria das situações são problemas semiabertos, possibilitando ao resolvidor chegar a mais de uma resposta. Apenas o problema P9 é classificado como problema aberto, chegando a muitas resoluções.

Os problemas são classificados como dados e não apropriados. Dados por ser construído pelo professor, no caso, pelo professor em formação inicial e não ter surgido de contextos de conversas em situações escolares. Um problema apropriado é aquele em que o estudante participa da formulação do problema (gênese do problema) e nesse caso, não houve a contribuição dos alunos.

Percebe-se que os professores em formação inicial tem uma tendência de produzir problemas reais, levando em consideração aspectos referentes à comunidade em que serão aplicadas essas situações. Muitos deles estão relacionados às questões do cotidiano da comunidade de Caçapava do Sul, como saúde bucal, processo das mineradoras na cidade, processo de produção de pão. Poucos são os problemas que não fazem parte da necessidade do grupo. Esse aspecto é bastante positivo, na medida em que os graduandos estão levando em consideração os aspectos teóricos (DEWEY, 2010) trabalhados durante as componentes curriculares e sobre a importância de produzir situações de acordo com a experiência do indivíduo.



Os problemas são de natureza teórica ou teórica *versus* experimental, nenhum tem natureza puramente experimental. Das 16 situações-problema, 50% são de natureza teórica *versus* experimental, exemplo disso, são os problemas P3, P6, P7, P12, P13, P14, P15 e P16. Os demais são de natureza teórica.

Não podemos classificá-los por ser definido ou indefinido, pois eles não foram aplicados na Educação Básica, mas parece que todos tem uma resolução adequada, por isso parecem ser do tipo definido. Nenhum deles parece não ter uma resolução apropriada, isso foi evidenciado durante a plenária de apresentação das situações-problema nas componentes curriculares.

Os dados parecem indicar que os graduandos estão construindo situações-problema articulando o uso do laboratório didático, pois metade dos problemas estão articulando os aspectos teóricos e práticos. Isso é importante, pois, articular problemas ao laboratório didático é relevante para o desenvolvimento de conceitos científicos. Os resultados de nossa investigação, assim como, outros trabalhos relatados na literatura (GIL PÉREZ *et al.*, 1988, 1999, GOI e SANTOS, 2003, 2009, 2013; GOI e SANTOS, 2014) demonstram que a articulação das atividades de laboratório e resolução de problemas pode se constituir como uma proposta que oportuniza a aprendizagem dos estudantes e viabiliza o desenvolvimento da pesquisa em Educação em Ciências, desta forma, pode ajudar a superar deficiências identificadas quando se utiliza essas estratégias de forma isolada.

Outro aspecto que percebemos na formulação os problemas está relacionado ao aprofundamento conceitual nos blocos de problemas. Os graduandos ao produzir cada situação conseguem aprofundar o grau de conhecimento teórico de cada situação. Assim, percebemos que os graduandos fizeram uso do referencial teórico trabalhado nas componentes curriculares e elaboraram os problemas valorizando os níveis de desenvolvimento dos alunos, levando em consideração que podemos ensinar qualquer assunto em diferentes fases do desenvolvimento de forma que os assuntos escolares devem ser estudados ao longo de anos, em níveis crescentes de complexidade (Bruner 1966).

Assim, os professores em formação produziram os problemas buscando o aprofundamento conceitual, partindo de situações mais simples e, ao longo do processo, foram aumentando o grau de dificuldades conceituais. Isso pode ser visualizado nos blocos de problemas produzidos. Bruner (1966, p.15) destaca que a aprendizagem escolar cria habilidades que mais tarde se transformam em atividades. Essas habilidades podem ser criadas a partir da resolução de situações-problema, por isso os professores em formação criaram possibilidades para um aprofundamento do saber em termos de ideias básicas e gerais, ou seja, os problemas foram organizados em blocos pensando em um aprofundamento conceitual. Neste contexto, aprender Ciências é compreender as ideias fundamentais e reconhecer a utilidade e aplicabilidade de uma ideia a uma nova situação e, assim, ampliar o conhecimento do educando.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos problemas produzidos pelos graduandos indicou que estes são coerentes com os fundamentos teóricos utilizados nas componentes curriculares de Instrumentação para o Ensino de Química e Estágio de Regência. Nesse aprofundamento, aspectos metodológicos, epistemológicos, pedagógicos e psicológicos foram trabalhados e foram fundamentais para a elaboração dos problemas que foram organizados em uma sequência didática, com complexidade conceitual, com abordagem de temas transversais, que buscaram promover um trabalho interdisciplinar, bem como, articular problemas de natureza teórico *versus* experimental. Os problemas elaborados demonstram que os graduandos fizeram uso do aprofundamento conceitual mínimo para a elaboração das situações-problema.

O professor-autor, ao produzir e fazer suas escolhas na formulação de seu material didático passa a exercer maior autonomia e isso repercute no processo ensino-aprendizagem, pois ele acontece por intermédio da ação do professor, uma vez que o fenômeno educativo é complexo e único (SCHNETZLER, 2002). Nesse sentido, esse modelo de formação instiga a autoria do professor e esse é um aspecto a ser considerado em um modelo de formação inicial. O professor deve produzir e questionar o seu próprio material didático. Isso é protagonismo, autonomia, e produção de conhecimento.

REFERÊNCIAS:

BORGES, A. T. **O Papel do Laboratório no Ensino de Ciências**. ATA DO I ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1997, Águas de Lindóia. Anais. Águas de Lindóia, p. 2-11, 1997

BRUNER, J. S. **The process of Education**. HARvard University press Cambridge: 1966. 10ª Impressão.



- CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**. 9ª. ed. São Paulo: Cortez, 2009.
- DEWEY, J. (1938). **Experiência e Educação**. Tradução de Renata Gaspar-Petrópolis, RJ: Vozes. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.
- ECHEVERRÍA, M. D. P. P.; POZO, J. I. **Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para aprender**. In: POZO, J. I. (org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- GIL-PÉREZ, D. *et al.* A. Tiene sentido seguir distinguendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, V. 17, Nº 2, p. 311-320, 1999.
- GIL-PÉREZ, D. MARTINEZ TORREGOSA; SENENT PÉREZ. El fracaso en la Resolución de Problemas de Física: Una Investigación Orientada por Nuevos Supuestos. **Enseñanza de las Ciencias**, V. 6, Nº 2, p.131-146, 1988.
- GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. **A Construção do Conhecimento Químico por Estratégias de Resolução de Problemas**. IN: IV ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2003, Bauru. Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, único, 2003. 1-12.
- GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Reações de Combustão e Impacto Ambiental por meio de Resolução de Problemas e Atividades Experimentais. **Química Nova na Escola**, V. 31, p. 203-209, 2009.
- GOI, M. E. J., SANTOS, F. M. T. Formação de professores e o desenvolvimento de habilidades para a utilização da metodologia de resolução de problemas. **Investigações em Ensino de Ciências (Online)**, v.19(2), p. 431 - 450, 2014.
- LAUDAN, L. **Progress and it's problems. Towards a Theory of Scientific Growth**. London: outledge & Kegan Pau, 1977. 275 p.
- POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. A Solução de Problemas nas Ciências da Natureza. In: POZO, J. I. (org). **A Solução de Problemas: Aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SCHNETZLER, R. P. Concepções e alertas sobre formação continuada de professores de Química. **Química Nova**, V. 16, p. 15-20, 2002.
- WATTS, M. **The Science of Problem-Solving- A Pratical Guide for Science Teachers**. London: Cassell, 1991.



TRINCAS QUÍMICAS DA EROÇÃO DENTAL

Greyce Arrua Storgatto (PG)¹

Mara Elisa Fortes Braibante (PQ)²

Palavras-chave: Jogo didático. Oficina temática. Erosão dental.

Área Temática: Materiais Didáticos - MD

Resumo: “Trincas Químicas da Erosão Dental” é um jogo didático desenvolvido e aplicado durante uma oficina temática, em uma turma de 3ª série do ensino médio de uma escola pública de Santa Maria-RS. A oficina, intitulada “A química na odontologia: da constituição dos dentes à saúde bucal”, foi estruturada de acordo com os três momentos pedagógicos e o jogo – relacionado ao processo de erosão dental – fez parte do segundo momento. Na aula posterior ao jogo, os estudantes escreveram considerações sobre ele e responderam a questões de revisão de conteúdos químicos estudados sobre o processo de erosão dental. A partir da análise destas considerações e respostas, concluímos que a utilização deste jogo como estratégia durante a oficina contribuiu para a compreensão de conceitos e auxiliou na conscientização dos estudantes sobre a saúde bucal.

INTRODUÇÃO

Podemos afirmar que muito tem sido feito para que se torne ultrapassada a visão empobrecida do ensino de Química, do estudante preocupado em decorar verdades absolutas atento ao professor que reproduz conteúdos “difíceis” e “avulsos”. Cunha (2012) afirma que

o interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem. É nesse contexto que o jogo didático ganha espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos químicos, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. (CUNHA, 2012).

Nesse sentido, a utilização de jogos didáticos é uma prática que tem sido utilizada no ensino de Química, cujo objetivo é auxiliar os estudantes a aprender ou revisar o conteúdo ministrado de forma lúdica, porém efetiva (Focetola et al., 2012). Os autores destacam que esta ferramenta não deve ser considerada apenas uma diversão ou a única estratégia de ensino, mas uma maneira mais harmônica de interação entre os estudantes, que se tornam agentes ativos na construção do próprio saber.

A utilização de temáticas também vem sendo consolidada no ensino de Química, a exemplo de Pazinato (2012), Trevisan (2012) e Miranda (2015), do grupo de pesquisa Laboratório de Ensino de Química (LAEQUI) da Universidade Federal de Santa Maria. Estes trabalhos tiveram, respectivamente, as temáticas: “alimentos”, “saúde bucal”, e “drogas” como ponto de partida para a abordagem de conteúdos de Química de maneira contextualizada.

Na perspectiva de trabalhar com temáticas, neste trabalho apresentamos o jogo didático “Trincas Químicas da Erosão Dental”, inserido na Oficina Temática “A Química na Odontologia: da constituição dos dentes à saúde bucal”. Esta Oficina foi elaborada a partir da temática “Química na Odontologia” e o jogo foi aplicado durante o 2º Momento Pedagógico (Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2009), ao abordar a erosão dental.

A erosão dental é um tópico muito importante, pois além de abranger conteúdos químicos, como pH (acidez, basicidade, indicadores), noções de equilíbrio químico e funções orgânicas, tem alcance para a conscientização dos estudantes quanto a este problema de saúde bucal. Com o objetivo de revisar estes conceitos e conduzir os estudantes a esta conscientização, ao mesmo tempo envolvendo-os em um momento de descontração, o jogo foi elaborado e aplicado.

1 Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS. greycestorgatto@gmail.com.

2 Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS. Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM, Santa Maria, RS.



A EROSÃO DENTAL

A erosão dental é um problema de saúde bucal que acomete muitas pessoas, e suas causas podem ser variadas. Ela é definida como a perda progressiva e irreversível de tecido dental duro por processo químico, sem ação bacteriana. Diversos fatores contribuem no processo de erosão do esmalte, oriundos de fontes extrínsecas ou intrínsecas. As fontes extrínsecas estão relacionadas a hábitos alimentares e estilo de vida, e as intrínsecas podem ser provocadas por doenças, e cirurgião-dentista é o profissional decisivo no diagnóstico (BRANCO et al., 2008).

A erosão se trata de um processo de desmineralização da superfície dentária que ocorre de maneira lenta, gradual e progressiva. Esse processo causa a corrosão nos tecidos duros dos dentes e promove sensibilidade da dentina, exposição e até necrose da polpa. Algumas das características deste problema (Figura 1) são: superfície do dente lisa e polida, brilho do esmalte diminuído e a dentina ocasionalmente exposta. Uma das possíveis causas para a erosão é de origem extrínseca e são exemplos: consumo frequente de substâncias ácidas, como o vinagre, frutas cítricas e sucos feitos delas (industrializados ou não), produtos à base de cola e todos os refrigerantes (CARDOSO, 2007).

Figura 1 - Dentes com superfície característica de erosão.



Fonte: Cardoso, 2007.

Em nosso meio bucal, a todo momento ocorre uma reação de equilíbrio (Figura 2). No sentido direto, ocorre a desmineralização: uma pequena quantidade de hidroxapatita ($\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$), mineral constituinte do esmalte dos nossos dentes, é dissolvida. No sentido inverso, ocorre a mineralização. O pH normal da boca é em torno de 6,8 e a desmineralização se torna predominante a um pH abaixo de 5,5 (Silva et al., 2001).

Figura 2 - Representação da reação de desmineralização e remineralização do esmalte.



Fonte: dos autores.

METODOLOGIA

A Oficina “A Química na Odontologia: da constituição dos dentes à saúde bucal” foi estruturada considerando os Três Momentos Pedagógicos (3 MP): problematização inicial (1º MP), organização do conhecimento (2º MP) e aplicação do conhecimento (3º MP) (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2009).

No decorrer do 2º MP, foram abordados diversos conhecimentos de Química necessários para compreender a temática e buscar respostas para os questionamentos feitos na problematização inicial. Dentre estes conhecimentos, destacamos: a desmineralização da hidroxapatita pela queda do pH no meio bucal, o potencial erosivo de algumas bebidas devido ao seu caráter ácido, a função tamponante da saliva e o uso de dentifrícios contendo flúor.

O jogo “Trincas Químicas da Erosão Dental”, aplicado em 1 hora-aula, teve por objetivo revisar estes conhecimentos e conduzir os estudantes a compreender a erosão dental, voltando a atenção para sua saúde bucal. Segundo Soares (2004), é preciso que haja um equilíbrio no jogo entre a função lúdica (diversão) e educativa (ensinar algo que complete o indivíduo em seu saber e em sua apreensão de mundo).

Figura 3: Foto dos estudantes jogando “Trincas da Erosão Dental”



Fonte: dos autores.

Trevisan (2012) apresentou a saúde bucal como temática para o ensino de Química. Posteriormente, Storgatto e Barin (2013) e Storgatto, Braibante e Durand (2014) apresentaram a erosão dental como possibilidade de trabalhar conteúdos de Química no Ensino Médio.

JOGO “TRINCAS QUÍMICAS DA EROÇÃO DENTAL”: INSTRUÇÕES

O baralho do jogo “Trincas Químicas da Erosão Dental” contém 38 cartas: 11 “trincas” (sequências de 3 cartas, conforme as Figuras 4 e 5, 4 cartas para ações extras no jogo (Figura 7) e 1 carta “curinga” (Figura 6). Para se formar uma “trinca”, é preciso que o estudante tenha em mãos três cartas com informações coerentes e conectadas. Por exemplo, a “trinca” da Figura 4 apresenta:

Carta 1: representação da estrutura química do ácido cítrico;

Carta 2: nomes das funções orgânicas destacadas na carta 1;

Carta 3: relação entre o ácido e algumas das bebidas analisadas.

Figura 4 - Exemplo de “trinca” de cartas do baralho

ÁCIDO CÍTRICO
 $C_6H_8O_7$

Quais as funções orgânicas destacadas?

ÁCIDO CARBOXÍLICO

ÁLCOOL

O ácido cítrico está presente em bebidas como refrigerante de limão, suco de laranja e chás (por exemplo o chá preto com limão).

Fonte: dos autores.

Figura 5 - Exemplo de “trinca” de cartas do baralho

Bebida	pH
Refri limão	4,0
Vinho branco	3,0
Refri cola	4,0
Chá preto limão	3,0

As **bebidas** potencialmente erosivas para nossos dentes apresentam **pH inferior a 5,5**. A ingestão frequente dessas bebidas pode levar ao desgaste do **ESMALTE**, causando **EROSÃO DENTAL** (encontre essa carta...)

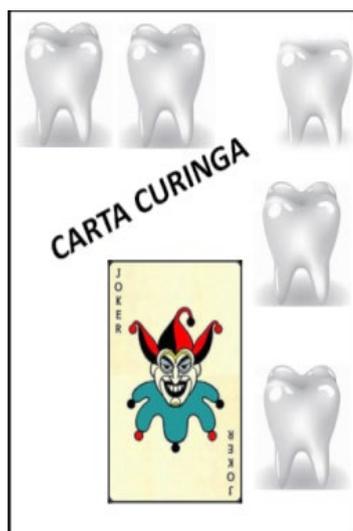
Erosão dental

Superfície fica mais lisa e opaca

Dentina

Fonte: dos autores.

Figura 6 - Carta “curinga”



Fonte: dos autores.

Figura 6: Cartas de ações extras



Fonte: dos autores.

As cartas de ações extras (Figura 6) têm a função de movimentar o jogo e são de uso opcional para o jogador que as tiver em mãos, quando chegar sua vez. Da esquerda para a direita, respectivamente: a 1ª carta apresenta o comando para todos os jogadores trocarem suas cartas com o colega à esquerda; a 2ª faz o mesmo, com os jogadores à direita; a 3ª bloqueia a jogada do colega à direita e, por fim, a 4ª carta bloqueia a jogada do colega à esquerda, ficando este uma rodada sem jogar. A carta “curinga” (Figura 5) pode substituir a carta faltante para completar uma trinca.

Quanto à dinâmica do jogo, vejamos como ele ocorre entre 4 estudantes. Primeiramente, as cartas devem ser embaralhadas e cada jogador recebe 6. Assim, são 24 cartas em jogo e 14 cartas em um monte para “comprar”. Como todos os jogadores têm o mesmo número de cartas no início do jogo, qualquer um pode começar. Vence o jogador que primeiro completar **duas** “trincas”. Podemos estabelecer as seguintes instruções:

- 1) O jogador que iniciar o jogo, “compra” uma carta do monte;
- 2) Se essa carta for oportuna, ou seja, completar ou auxiliar na formação de alguma “trinca”, ele fica com ela e devolve uma sua para o monte, colocando-a por último;
- 3) Se a carta “comprada” não servir, ele pode devolvê-la para o último lugar do monte, permanecendo com o mesmo jogo que havia antes;
- 4) Ainda, se ele tiver alguma das cartas de ação extra em mãos e quiser utilizá-la antes de passar a vez para o próximo jogador, pode fazer isso. Se forem a 1ª ou a 2ª cartas apresentadas na Figura 5, estas retornam para o monte. Se forem a 3ª ou a 4ª, após seu uso são retiradas do jogo;
- 5) Caso o jogador tenha em mãos ou “compre” a carta “curinga”, pode utilizá-la como quiser em suas cartas.

O próximo jogador, em sentido horário, dá sequência ao jogo, que segue até que um jogador conclua duas trincas corretamente (o professor deve conferi-las).



RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos foram analisados com o auxílio das questões de revisão respondidas em uma aula posterior ao jogo, depois de uma semana, bem como a partir dos comentários e sugestões dos estudantes a respeito do jogo. O total de estudantes presentes no dia do jogo foi 14.

A questão que destacamos foi: “Você já havia participado de algum jogo durante as aulas? Quanto a este jogo, você considera que auxiliou na revisão do conteúdo visto até agora? Se tiver alguma sugestão, será importante”. A seguir, algumas das respostas dos estudantes:

Estudante 1: “Não havia participado e sim, ajudou. Poderia ter jogos de pergunta com prêmio, doce para quem acertar.”

Estudante 2: “Nunca participei, mas achei bem importante para compreender melhor o conteúdo.”

Estudante 9: “Não havia jogado. Sim, auxiliou, e além de ensinar, proporcionou diversão.”

Estudante 10: “Não havia jogado. Foi muito importante para a revisão e melhor entendimento do conteúdo. No começo foi meio difícil decorar as trincas, mas com o tempo ficou muito bom. Acho que não precisa a carta de trocar o jogo com outros jogadores, ficou confuso.”

Estudante 13: “O jogo ajudou, mas poderia ser mais claro, jogos de tabuleiro são bons também.”

Em concordância com Cunha (2012),

é importante que o professor experimente o jogo antes de levá-lo à sala de aula, ou seja, que ele vivencie a atividade de jogar. O professor deve desenvolver a atividade como se fosse o estudante, pois somente assim será possível perceber os aspectos de: coerência das regras, nível de dificuldade, conceitos que podem ser explorados durante e após o seu desenvolvimento, bem como o tempo e o material necessário para sua realização (CUNHA, 2012).

Dessa forma, o próprio professor poderá “simular” dificuldades que os estudantes possam ter ao se deparar com o jogo. Algumas poderão ser evitadas, ou consertadas a tempo, se necessário. Outras, podem fazer parte de algum critério ou “desafio” do jogo e, ainda, poderão surgir dificuldades não percebidas ao testá-lo.

Por essa razão, consideramos também importante um *feedback* dos estudantes, sobre o que acharam do jogo e quais as suas sugestões. Assim, o professor terá um panorama de opiniões dos estudantes e quando o jogo for novamente utilizado, poderá ter uma versão aprimorada.

Este jogo foi testado entre colegas do LAEQUI e suas regras e dinâmica foram explicadas aos estudantes no dia da utilização, utilizando projetor multimídia. Ainda assim, pelas falas dos estudantes 10 e 13, é necessário repensar, respectivamente: nas cartas de ações extras, para evitar que fique confuso em algum momento e sobre o sentido de “ser mais claro” ao qual o aluno 13 se refere.

O aluno 10 também afirma que no começo do jogo foi difícil “decorar” as trincas, mas este não era um objetivo do jogo e, sim, pensar nos conceitos estudados e perceber as conexões das cartas de cada trinca. O estudante 1, ao escrever “prêmio, doce para quem acertar” remete à ideia de algum incentivo/recompensa – não necessariamente esta – para quem completasse as trincas primeiro.

Certamente, as sugestões dos estudantes servirão para uma próxima aplicação deste jogo e para o desenvolvimento de outros. Igualmente importantes são as falas em sentidos positivo: ao pedir para jogar novamente em outra aula, ou ao dizer que deste jogo surgiram ideias na construção de outro elaborado por eles mesmos para um trabalho na escola.

CONCLUSÕES

Acreditamos que a utilização do jogo “Trincas Químicas da Erosão Dental” durante esta Oficina contribuiu para a revisão de conteúdos químicos estudados com relação ao processo de erosão dental, este até então desconhecido para os estudantes. O jogo também proporcionou um momento de descontração da turma, que, em grupos, mostrou-se envolvida em compreendê-lo e em relacionar as cartas.



Consideramos de extrema importância levar aos estudantes, através da Química, novos conhecimentos relacionados à saúde, neste caso, à saúde bucal. Assim, eles mesmos podem reconhecer, em seus hábitos, malefícios e benefícios à própria saúde.

Ao término da Oficina, acreditamos que este objetivo foi alcançado, assim como o de revisar conceitos das séries anteriores, como pH e equilíbrio químico e da própria 3ª série, como as estruturas e funções orgânicas.

REFERÊNCIAS

BRANCO, C. A.; VALDIVIA, A. D. C. M.; SOARES, P. B. F.; FONSECA, R. B. FERNANDES NETO, A. J.; SOARES, C. J. Erosão dental: diagnóstico e opções de tratamento. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 37, n. 3, p. 235-242, 2008.

CARDOSO, A. C. **Atlas Clínico da Corrosão, do Esmalte e da Dentina – Diagnóstico e Tratamento**. São Paulo: Quintessence Editora Ltda, 2007.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

FOCETOLA, P. B. M.; CASTRO, P. J.; SOUZA, A. C. J.; GRIONS, L. S.; PEDRO, N. C. S.; IACK, R. S.; ALMEIDA, R. X.; OLIVEIRA, A. C.; BARROS, C. V. T.; VAITSMAN, E.; BRANDÃO, J. B.; GUERRA, A. C. O.; SILVA, J. F. M. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 248-255, 2012.

MIRANDA, A. C. G. Temas Geradores Através de Uma Abordagem Temática Freireana como Estratégia para o Ensino de Química e Biologia. 2015. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

PAZINATO, M. S. Alimentos: Uma Temática Geradora do Conhecimento Químico. 2012. 177 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2012.

SILVA, R. R.; FERREIRA, G. A. L.; BAPTISTA, J. A.; DINIZ, F. V. A Química e a conservação dos Dentes. **Química Nova na Escola**, n. 13, 2001.

SOARES, M. H. F. B. O Lúdico em Química: Jogos e Atividades Aplicados ao Ensino de Química. 2004. 203 f. Tese (Doutorado em Ciências, área de concentração: Química) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2012.

STORGATTO, G. A.; BARIN, C. S. Erosão Dental por Dieta Ácida: uma abordagem da saúde bucal no ensino médio. In: Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 33., 2013, Ijuí. **Anais eletrônicos do 33º EDEQ**. Ijuí: Unijuí, 2013. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/view/2828>. Acesso em 04 ago. 2015.

STORGATTO, G. A.; BRAIBANTE, M. E. F.; DURAND, A. M. Saúde Bucal e Minerais: investigando o processo de erosão dental. In: XXI Encontro de Química da Região Sul, 2014, Maringá. **Anais eletrônicos do SBQ Sul**. Maringá: UEM, 2014. Disponível em: <http://www.sites.uem.br/sbqsul>. Acesso em 04 ago. 2014.

TREVISAN, M. C. Saúde Bucal como Temática para um Ensino de Química Contextualizado. 2012. 123 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2012.



EDUCAÇÃO AMBIENTAL ATRAVÉS DO LÚDICO: APRENDIZAGENS ATRAVÉS DO JOGO SOBRE O AR ATMOSFÉRICO

Gabriella Eldereti Machado (PQ)¹

Natana Pozzer Vestena (PQ)²

Juliana Ferrari (PQ)³

Damaris Kirsch Pinheiro (Orientadora)⁴

Palavras-Chave: Educação ambiental. Ensino de ciências. Lúdico.

Área Temática: Materiais didáticos - MD

Resumo: Atualmente torna-se importante dialogar e debater sobre as questões ambientais, e um desses temas são a poluição atmosférica do planeta, sendo caracterizada por diversas problemáticas envolvidas. Assim o Ar, e os outros recursos naturais tornam-se tesouros a serem preservados, pois são importantes para o funcionamento dos ecossistemas, ciclos naturais, além de que se tivermos uma natureza preservada iremos possuir uma qualidade de vida. Visto esta importância, elabora-se uma alternativa didática de aprendizagens sobre o Ar Atmosférico, que é o jogo: Trilha do Ar.

INTRODUÇÃO

Uma das formas de promoção da educação ambiental nas escolas acontece através da ludicidade, ou seja, de jogos e brincadeiras. Que possibilita a conscientização sobre temas ambientais, e esta metodologia lúdica facilita o processo de ensino e aprendizagem devido à interação e motivação que proporciona como menciona Dalri (2010) as atividades lúdicas na sala de aula são uma intervenção que permitem o uso da temática ambiental, sendo executadas transversal e interdisciplinarmente, em todas as disciplinas, tornando-se uma ação possível e integrante da prática educativa.

Assim, a temática Ar, pode ser usada amplamente na educação ambiental, devido as preocupações em relação a poluição e os problemas resultantes dela, tornando-se importante fonte de discussão, pois o meio ambiente é tudo que constitui o mundo em que vivemos, os seres vivos e não vivos, ou seja, a natureza como um todo, (MENEGOTO,1985). Atualmente a maioria das grandes cidades mundiais sofre com os efeitos da poluição do ar. Poluição gerada principalmente devido à queima dos combustíveis fósseis, produtos que lançam a atmosfera terrestre um alto nível de monóxido e dióxido de carbono. Podendo provocar diversos problemas para a saúde, além de danos a ecossistemas e prejuízos a patrimônios históricos e culturais reflexo da chuva ácida motivada pela poluição.

Tendo em vista as reflexões iniciais, referentes às problemáticas que envolvem as discussões sobre a poluição do Ar, torna-se relevante se propor através da educação ambiental formas e meios de debate sobre o tema, pois como ressalta Guimarães (2005, p.11) “sob esse contexto, o ser humano primitivo surgiu fazendo parte integrante deste todo – a natureza”. Sendo dispostos na presente escrita a elaboração de uma proposta de atividade lúdica para a educação ambiental com a temática do Ar.

1 Graduação em Licenciatura em Química (Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha); Acadêmica de Especialização em Educação Ambiental (Universidade Federal de Santa Maria). gabriellaelderete@hotmail.com.

2 Graduação em Educação Especial (Universidade Federal de Santa Maria); Especialista em Gestão Educacional (UFSM); Acadêmica de Especialização em Educação Ambiental (Universidade Federal de Santa Maria).

3 Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental pela Universidade Federal de Santa Maria; Acadêmica de Especialização em Educação Ambiental (Universidade Federal de Santa Maria).

4 Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Maria (1990), mestrado em Engenharia Química pela Universidade de Campinas (1992) e doutorado em Geofísica Espacial pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (2003). Atualmente é professor associado da Universidade Federal de Santa Maria. Docente da disciplina de Elementos de sustentação para a vida na terra – Ar.



DESENVOLVIMENTO

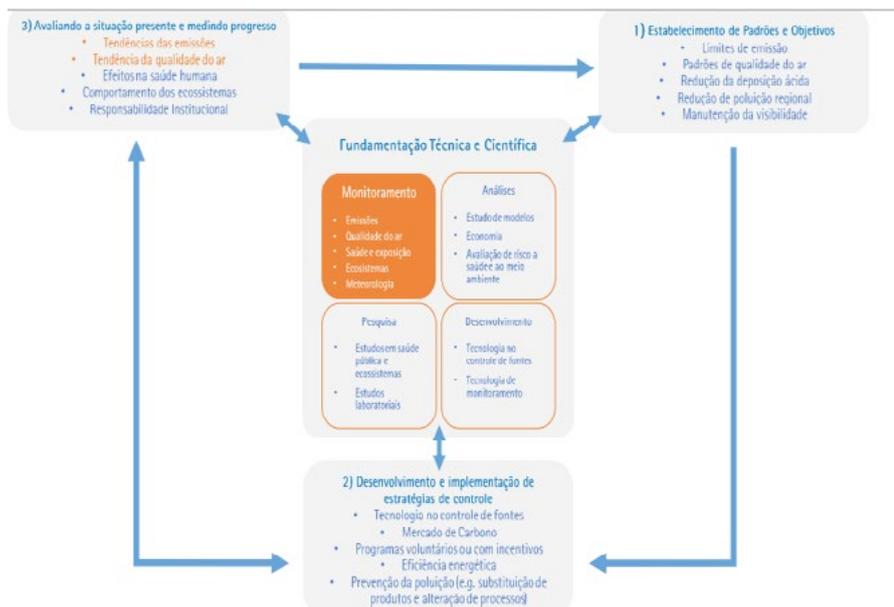
A educação ambiental é o campo de conhecimento em constante construção, no qual se desenvolve na prática cotidiana os processos educativos, sendo um importante fomentador para se ter uma percepção integrada do ser humano e meio ambiente (GUIMARÃES, 1995). Buscando a superação da visão antropocêntrica, se propondo estudar o meio ambiente e suas múltiplas relações, tem que se ter em mente que o estudo irá se moldar através desafios e complexidades, pois se configura como um tema transversal possibilitando abordar diferentes aspectos, como: os aspectos políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais, entre outros.

Compreendendo a dimensão ecológica dos sistemas de sustentação à vida na conscientização na educação ambiental, aproximando da realidade em que se vive como ressalta Augusto e Caldeira (2007, p.147) “os problemas complexos do cotidiano devem ser estudados como se apresentam na realidade, isto é, não devem ser compartimentados em disciplinas que tendem a tratar apenas aspectos desses temas relativos aos conteúdos de seu domínio”.

Existem iniciativas para melhorias da qualidade do Ar, como a elaboração do Plano Nacional de Qualidade do Ar, que propõe a discussão sobre os problemas relacionados, a fim de garantir uma qualidade de vida à população, protegendo o meio ambiente e a saúde humana. O plano irá ocorrer a partir da implantação de uma política que se integre a gestão do País, propondo normativas em relação à prevenção e correção de possíveis problemas oriundos da poluição atmosférica.

Segue abaixo o esquema de um plano de monitoramento da qualidade do ar, sendo utilizado em diversos setores, podendo ser utilizado em sala de aula, através de uma atividade elaborativa e de debate sobre a eficiência e possíveis aplicações do mesmo na sociedade.

Figura 1 - Esquema referente ao monitoramento da gestão de qualidade do Ar.



Fonte: www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/Diagnostico_Ne de Monitoramento da Qualidade do Ar.pdf

Para isto, a educação ambiental se compõe de forma intelectual ativa, tendo o propósito de buscar por estabelecer uma relação do homem, a natureza e o universo, tendo em conta que o esgotamento dos recursos naturais e a visão de que o principal responsável pela sua degradação é o homem. Estas aprendizagens seriam guiadas através do diálogo e interação, como um processo constante de recriação e reinterpretção de informações, conceitos e significados, que se originam do aprendizado em sala de aula ou da experiência pessoal do aluno (JACOBI, 2005).

A degradação da qualidade do Ar é decorrência de diversos fatores, que em conjunto resultam em um grande problema a ser resolvido e debatido por todos. As fontes são diversas, cita-se algumas a seguir: taxas de emissões de poluentes, podendo ser fixas ou estacionárias; incêndios florestais; fontes industriais ou de geração de energia; chaminés e tubulações; entre outras.



A ideia de organizar um jogo que atendesse aos questionamentos principais relacionados ao Ar Atmosférico, e as questões do meio ambiente, mas que também fosse acessível a diversos níveis escolares, podendo ser praticado por crianças, adolescentes e adultos, surge no fechamento da disciplina de Elementos para sustentação da vida na terra – Ar, no curso de Especialização em Educação Ambiental. Pensando em unir os conhecimentos obtidos em graduações diferentes, mas que naquele momento se completavam, onde tínhamos conhecimentos pedagógicos e de educação especial, sobre a Química e sobre a Gestão Ambiental.

Após a breve história do surgimento da ideia do jogo, o mesmo organiza-se através de dez perguntas, expressas em cartas, podendo ser jogado por até cinco pessoas. Contando com um dado que irá direcionar o jogador em relação às casas que irá andar ao acertar as perguntas. As perguntas são as seguintes:

- O que é troposfera?
- O que é estratosfera?
- O que é mesosfera?
- O que é termosfera?
- O que é Exosfera?
- O que pode poluir o ar e destruir a camada de ozônio?
- Quais são os gases que compõem o ar atmosférico?
- O que é atmosfera?
- Alguns fatores que provocam a poluição do ar?
- O que é Ar Atmosférico?

Sendo mostradas as fotos de o jogo a seguir:

Figura 2 - Foto do Jogo: Trilha do Ar.



Fonte: dos autores.



Figura 3 - Detalhes do Jogo, organização dos pinus para cada jogador.



Fonte: dos autores.

Formam utilizados materiais simples, mas que posteriormente podem ser modificados e melhorados. Os materiais utilizados foram: cartolina; cola branca; papel A4; canetas coloridas; brinquedos. A prática de montagem e elaboração das questões que iriam compor o jogo se concretizou em um momento de trocas de saberes, pois a ideia surgiu em conjunto, originada de áreas diferentes de graduação, mas que naquele momento se completavam na composição do jogo, resultando nesse momento de trocas.

CONCLUSÃO

O jogo torna-se um facilitador para se debater sobre os problemas ambientais, e principalmente no que se refere à poluição do ar, que é originada por produtos e materiais que são utilizados em diversos processos industriais. Espera-se que o jogo contemple os aspectos relevantes aos ensinamentos sobre o Ar, tornando-se um mecanismo didático para discussões sobre meio ambiente. Podendo-se discutir sobre as problemáticas que envolvem o assunto, dinamizando o aprendizado, no Brasil os padrões em relação ao Ar, são dados através de resoluções do CONAMA. Onde em 1990, através de uma das resoluções ficou determinado os valores medidos em concentração de poluentes, dos padrões nacionais de qualidade do ar para Partículas Totais em Suspensão, Fumaça, Partículas Inaláveis, Dióxido de Nitrogênio, Dióxido de Enxofre, Monóxido de Carbono e Ozônio.

O ensino de química possibilita que esses dados cheguem até os alunos, informando-os o que está sendo feito através da legislação, sendo uma forma de contextualização complementando os ensinamentos que o jogo propõe. E com isto os jogos podem contribuir as atividades dos professores, e também na abordagem de questões ambientais. Podendo realizar trocas de conhecimentos e socialização, se propondo a desafiar os jogadores a ampliar suas aprendizagens. Diante das considerações realizadas no presente trabalho, espera-se que o jogo atinja os objetivos propostos para debater e aprender sobre o Ar Atmosférico.

Os alunos começam a significar novas aprendizagens a partir da experiência em que a utilização de um instrumento menos tradicional como os jogos proporciona ao processo educativo, pois os aprende novos significados, e ao prosseguir os aprendizados, irá se apropriando desses novos significados (MORTIMER, 2010). Sendo fundamental proporcionar esse espaço de conhecimento aos alunos, e a utilização de jogos cabe neste momento de diversificação das significações.

Assim as situações de interação se estabelecem nas trocas entre os sujeitos envolvidos, ao passo em que o docente irá aprender e ensinar, e o aluno também pode-se propor a isto, dinamizando e democratizando o trabalho em sala de



aula. Acredita-se que as melhorias em relação ao ensino devem partir e focar nesses momentos de trocas, como se traz o exemplo do lúdico, mas sabe-se que existem diversas formas para essa atividade de intervenção, resultando nas ações discutidas por Mortimer (p.204, 2010), onde ressalta que “a apropriação não ocorre em detrimento de sua linguagem cotidiana, mas deve se dar principalmente pelo diálogo entre duas formas de falar”.

REFERÊNCIAS

DALRI, S.A. **Educação ambiental como parceria na educação tradicional: Uma proposta de jogos ambientais: utilizando o lúdico e o pedagógico para a defesa do meio ambiente.** Enciclopédia Biosfera, Goiânia, vol. 6, n. 9, p. 1, 2010.

MENEGOTO, M. **Ecologia.** 3ª ed. Porto Alegre: Sagra S.A, 1985.

AUGUSTO, T. G. da S., CALDEIRA, A. M. de A. **Dificuldades Para A Implantação De Práticas Interdisciplinares Em Escolas Estaduais, Apontadas Por Professores Da Área De Ciências Da Natureza.** Investigações em Ensino de Ciências. V 12(1), pp. 139-154, 2007.

JACOBI, P. R.. **Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo.** Educ. Pesqui. [online]. 2005, vol. 31, n. 2, pp. 233-250.

GUIMARÃES, M. **A dimensão ambiental na educação.** Campinas, São Paulo: Papirus, 1995.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Qualidade do Ar.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/plano-nacional-de-qualidade-do-ar> , acesso em: 15/08/2015.

_____. **Diagnóstico da rede de monitoramento do ar.** Disponível em: http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/Diagnostico_Nete_de_Monitoramento_da_Qualidade_do_Ar.pdf. Acesso em: 15/08/2015.

MORTIMER, Eduardo F. **As chamas e os cristais revisitados.** *In:* Ensino de química em foco. Org: Wildson Luiz Pereira dos Santos, Otavio Aloisio Maldaner. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2010.



BINGO DA ATMOSFERA: UM JOGO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Thanise B. Ramos (IC)¹

Mara E. F. Braibante (PQ)²

Valesca V. Vieira (PG)³

Sabrina G. Klein (PG)⁴

Palavras-Chave: Meio Ambiente. Atmosfera. Jogo didático.

Área Temática: Materiais Didáticos - MD.

Resumo: O presente trabalho descreve o jogo didático “Bingo da Atmosfera” desenvolvido pelo PIBID-Química-UFSM, utilizando a temática “Química da Atmosfera” na perspectiva de contextualizar os conceitos químicos relacionados a essa temática, e dessa forma facilitar o aprendizado dos estudantes. A oficina foi aplicada para 15 estudantes da segunda série do ensino médio. Os resultados obtidos demonstraram que esse tipo de atividade, além de motivar, contribui para a aprendizagem, pois observamos uma evolução nas respostas dadas ao instrumento avaliativo aplicados.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto Química da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), atuou na Escola Estadual Professora Maria Rocha em Santa Maria-RS, desenvolvendo suas atividades norteadas pelo tema “A Química e o Meio Ambiente”, com o intuito de facilitar a aprendizagem dos conceitos de Química, tornando o ensino desta ciência mais próximo da realidade dos estudantes. Para isso, buscamos utilizar estratégias diferenciadas dentre elas jogos didáticos.

Este trabalho busca apresentar um jogo didático desenvolvido na oficina “Química da Atmosfera”, com a intenção de tornar o ensino da Química mais prazeroso, lúdico e principalmente contextualizado com a vivência do aluno. Conforme Marcondes

A contextualização se apresenta como um modo de ensinar conceitos das ciências ligados à vivência dos alunos, seja ela pensada como recurso pedagógico ou como princípio norteador do processo de ensino. Então, trata-se de pensar numa abordagem que busque estreitar a relação entre conceitos e contextos, com vistas a ensinar para a formação cidadã (SILVA; MARCONDES, 2014, p.16).

Assim, a contextualização do conhecimento químico com o tema Atmosfera permite trabalharmos um leque de conteúdos, tais como: composição química; tabela periódica; classificação dos elementos químicos; distribuição eletrônica e diagrama de Linus Pauling; isótopos, isóbaros, isótonos e alótropos; formas iônicas, entre outros.

No contexto da Atmosfera, podemos trabalhar as camadas que compõem nossa atmosfera e sua composição, bem como várias questões ambientais, devido a importância em discutir este tema, principalmente nas escolas, que têm a responsabilidade de formar indivíduos críticos e ativos na sociedade, desta forma a Educação Ambiental pode ser uma das principais linhas norteadoras desse processo.

Acreditando que através de diferentes recursos didáticos, como um jogo, aliado a temas como a Atmosfera e Meio Ambiente, pode-se fazer com que o aluno fique motivado e perceba a importância do estudo da Química, desta forma, foi desenvolvido e aplicado o jogo didático intitulado “Bingo da Atmosfera”.

1 Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), UFSM, Santa Maria-RS. thanisebeque@hotmail.com.

2 Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), UFSM, Santa Maria-RS. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS. Departamento de Química, Centro de Ciências Naturais e Exatas, UFSM, Santa Maria, RS.

3 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS.

4 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência: Química da Vida e Saúde, UFSM, CCNE, Santa Maria, RS.



Os jogos didáticos são uma ferramenta importantíssima no processo de ensino e aprendizagem, pois eles despertam o interesse, induzem ao raciocínio, à reflexão e conseqüentemente à construção da sua aprendizagem.

O lúdico é um importante instrumento de trabalho. O mediador, no caso o professor, deve oferecer possibilidades na construção do conhecimento, respeitando as diversas singularidades. Essas atividades oportunizam a interlocução de saberes, a socialização e o desenvolvimento pessoal, social, e cognitivo quando bem exploradas. Quando se cria ou se adapta um jogo ao conteúdo escolar, ocorrerá o desenvolvimento de habilidades que envolvem o indivíduo em todos os aspectos: cognitivos, emocionais e relacionais. Tem como objetivo torná-lo mais competente na produção de respostas criativas e eficazes para solucionar os problemas (Mello, 2005, p.129).

O Bingo da Atmosfera utilizado na oficina foi uma forma diferente de trabalhar conceitos químicos, pensado e modelado de forma a ser lúdico, e ao mesmo tempo, didático. Nessa perspectiva, é importante que tenhamos grande atenção na aplicação desse tipo de recurso didático, visto que, quando o jogo é somente lúdico, não ocorre a aprendizagem do conteúdo desejada, e quando é somente didático, a função prazerosa e divertida se perde.

A QUÍMICA E A ATMOSFERA

A atmosfera é a fina camada de gases que circunda o nosso planeta. Possuindo, aproximadamente 480 quilômetros de espessura, no total, não sendo esta, uma espessura fixa ao longo de sua extensão. Sendo composta em sua maior parte pelos gases nitrogênio (78%) e oxigênio (21%) (BRASIL, 2011).

O restante, cerca de 1%, é formado por outros gases, tais como dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4), hidrogênio (H_2), dióxido de nitrogênio (NO_2), dióxido de enxofre (SO_2), ozônio (O_3), os gases nobres e água (RETONDO, 2009). A mistura de todos esses gases é que chamamos, comumente de ar.

Sendo o nitrogênio e oxigênio os gases mais abundantes da atmosfera, descreveremos algumas características desses gases (BRASIL, 2011).

Nitrogênio foi o nome dado em 1790 por Jean-Antoine-Claude Chaptal, que percebeu que era um constituinte do ácido nítrico e dos nitratos (do grego, *genio*, formador de, *nitron*, de nitratos). Lavoisier preferia chamá-lo de azoto (do grego *azoti*, não vida) (PEIXOTO, 1998)

O nitrogênio é diatômico, ou seja, é encontrado na natureza geralmente na forma de dois isótopos do mesmo tipo combinados.

O oxigênio é o elemento mais abundante na superfície da Terra, presente na atmosfera em forma de gás oxigênio (O_2) e gás carbônico (CO_2). Na forma gasosa é incolor, inodoro e insípido, já na forma sólida ou líquida, é azul-claro. É um elemento pouco solúvel em água e em temperatura ambiente, sua molécula é inerte. Tem como isótopos o O^{16} , O^{17} e O^{18} .

Toda a atmosfera terrestre é composta por camadas, cada uma tem suas características, bem como sua espessura, que podem variar muito, pois como trata-se de gases, a estrutura não é rígida, dependendo da posição geográfica na terra e das estações do ano, entre outros fatores (BRASIL, 2011). O Quadro 1 apresenta as características de cada camada atmosférica.



Quadro 1 - Características das camadas atmosféricas

Camadas atmosféricas	Características
Troposfera	Está sobre nossas cabeças e ela contém o ar que respiramos. Essa camada faz parte de 85% de toda atmosfera. Quase todo vapor de água existente na atmosfera está na troposfera, por isso fatores climáticos acontecem nessa camada, como as nuvens (BAIRD e CANN, 2011).
Tropopausa	<i>Camada de transição</i> - Nessa camada o ar é muito seco e não ocorre diminuição da temperatura com o aumento da altitude. É onde geralmente transitam os aviões comerciais, porque nessa camada não existem muitas turbulências (BRASIL, 2011).
Estratosfera	Estão confinados cerca de 19% dos gases atmosféricos, porém com muito pouco vapor de água, o que causa a ausência de nuvens nessa região. É nessa camada que se encontra a camada de Ozônio. (ROCHA et al., 2009).
Estratopausa	<i>Camada de transição</i> - Nessa camada a temperatura atinge seu máximo em sua maior altitude. Está situada entre 50 e 55 km de distância da superfície terrestre (BRASIL, 2011).
Mesosfera,	Nessa camada a temperatura diminui com o aumento da altitude, isso quer dizer que o ar fica mais rarefeito e a absorção de raios UV é bem pequena, fazendo com que a temperatura chegue até -120°C (ROCHA et al., 2009). Na mesosfera ocorrem as chuvas de meteoros (BRASIL, 2011).
Mesopausa	<i>Camada de transição</i> - nela as temperaturas são mais baixas em toda atmosfera terrestre (BRASIL, 2011).
Termosfera	Ela é dividida em ionosfera e a exosfera. <i>Ionosfera</i> é a parte inferior da termosfera, nessa camada a intensa radiação solar faz com que os átomos existentes ali se ionizem. Na ionosfera também ocorrem os fenômenos chamados de <i>Aurora Boreal</i> e <i>Aurora Austral</i> . A <i>exosfera</i> , é a camada mais externa da terra, depois dela vem o espaço interplanetário. A pressão atmosférica é baixíssima, assim as moléculas de gases estão muito distanciadas entre si, isso causa a zona de “nível crítico de escape”, onde átomos e moléculas conseguem escapar para o espaço, pois são muito leves, como Hidrogênio, Hélio e o Dióxido de carbono (BRASIL, 2011).

Fonte: Adaptado pelos autores.

METODOLOGIA

A oficina foi realizada com 15 estudantes da segunda série do ensino médio, da Escola Estadual de Ensino Médio Professora Maria Rocha, durante três períodos de 45 minutos. A oficina, foi baseada na metodologia de jogos didáticos e nos três momentos pedagógicos, buscando uma forma diferente de abordar conceitos Químicos relacionado a temática “Química da Atmosfera”.

Os três momentos pedagógicos descritos por Delizoicov e Angotti (1991) são caracterizados como: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento.

No primeiro momento, foi aplicado um instrumento avaliativo, composto por um exercício, a fim de verificar os conhecimentos prévios dos alunos relacionados aos conteúdos que seriam trabalhados. Posteriormente, os alunos foram instigados a expor o que conheciam sobre o assunto, foram realizados questionamentos como: se há alguma relação da Química com a atmosfera, quais os principais componentes da mesma, o que eles sabiam sobre estes componentes, se a atmosfera era composta de camadas, entre outros.

No segundo momento, organização do conhecimento, foram expostos e discutidos com os estudantes tópicos como: o que é a atmosfera e sua composição, propriedades dos elementos que a compõem, as camadas que a formam e suas principais características. Dessa forma revisamos a tabela periódica e suas propriedades, classificação dos elementos



químicos, configuração eletrônica e diagrama de Linus Pauling, isótopos, isóbaros, isótonos, alótropos, formas iônicas, entre outros, para haver uma compreensão do tema abordado.

O terceiro momento que caracteriza a aplicação do conhecimento utilizou-se um jogo didático. Segundo Zanon, Guerreiro e Oliveira (2008), o jogo didático no Ensino Médio pode constituir-se em um importante recurso para o professor, ao trabalhar a resolução de problemas e favorecer o aprimoramento de conceitos. Complementando a ideia do jogo didático, Cunha (2012) o define como diretamente relacionado ao ensino de conceitos e conteúdos, estruturado por regras e atividades equilibradas entre a função lúdica e a educativa. Nessa perspectiva, segundo Kishimoto (1994)

O jogo, considerado um tipo de atividade lúdica, possui duas funções: a lúdica e a educativa. Devem estar em equilíbrio, pois se a função lúdica prevalecer, não passará de um jogo e se a função educativa for predominante será apenas um material didático. Os jogos se caracterizam por dois elementos que apresentam: o prazer e o esforço espontâneo, além de integrarem as várias dimensões do aluno, como a afetividade e o trabalho em grupo. Assim sendo eles devem ser inseridos como impulsores nos trabalhos (KISHIMOTO,1994).

O jogo didático elaborado e aplicado neste trabalho, foi o “Bingo da Atmosfera”(Figura 1a),o qual é composto por 16 cartelas que relacionam todos os conceitos estudados ao longo da oficina. Para a sua realização os estudantes foram divididos em grupos, e durante o jogo, eram sorteadas perguntas sobre todo o assunto estudado, os grupos que tinham em suas cartelas as respostas, as marcavam e quem preenchesse primeiro as 12 palavras de sua cartela ganhava o jogo. Para armazenar os papéis com as perguntas, foi usada uma lata de leite em pó, e para marcar as cartelas foram utilizados lacres de refrigerante(Figura 1b). Esses dois materiais alternativos foram escolhidos, visto que o tema geral é “A Química e o Meio Ambiente”, portanto, buscamos reutilizar materiais, para também conscientizar os estudantes sobre a importância dessas ações.

Figura 1 - Exemplo de cartela do bingo;

Composição do Bingo da Atmosfera

Ânions	Nitrogênio (78%)	O ₂ e N ₂	Estratosfera
Mesosfera	1s ² 2s ² 2p ¹	Plasma	Cátions
Troposfera	Atmosfera	Mesopausa	Radiação Solar

a



b

Fonte: dos autores

A intenção de utilizar o bingo como alternativa para o aprendizado é unir o lúdico ao educativo. Somente o jogo seria apenas uma diversão, porém ao envolver os conhecimentos químicos obtidos pela contextualização com a temática “Atmosfera”, ele se torna educativo.

No final da atividade foi aplicado novamente o exercício utilizado como instrumento avaliativo, a fim de analisar o aprendizado dos alunos, relacionados aos conceitos trabalhados ao longo da oficina, bem como, avaliar as metodologias utilizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para análise dos resultados utilizamos os instrumentos avaliativos aplicados no início e no fim da oficina(Quadro 2), ambos iguais, contendo duas colunas, onde os alunos deviam relacioná-las. O inicial com o intuito de perceber os conhecimentos prévios dos estudantes e o final a fim de analisar se houve compreensão do tema trabalhado.

Quadro 2 - Exercício

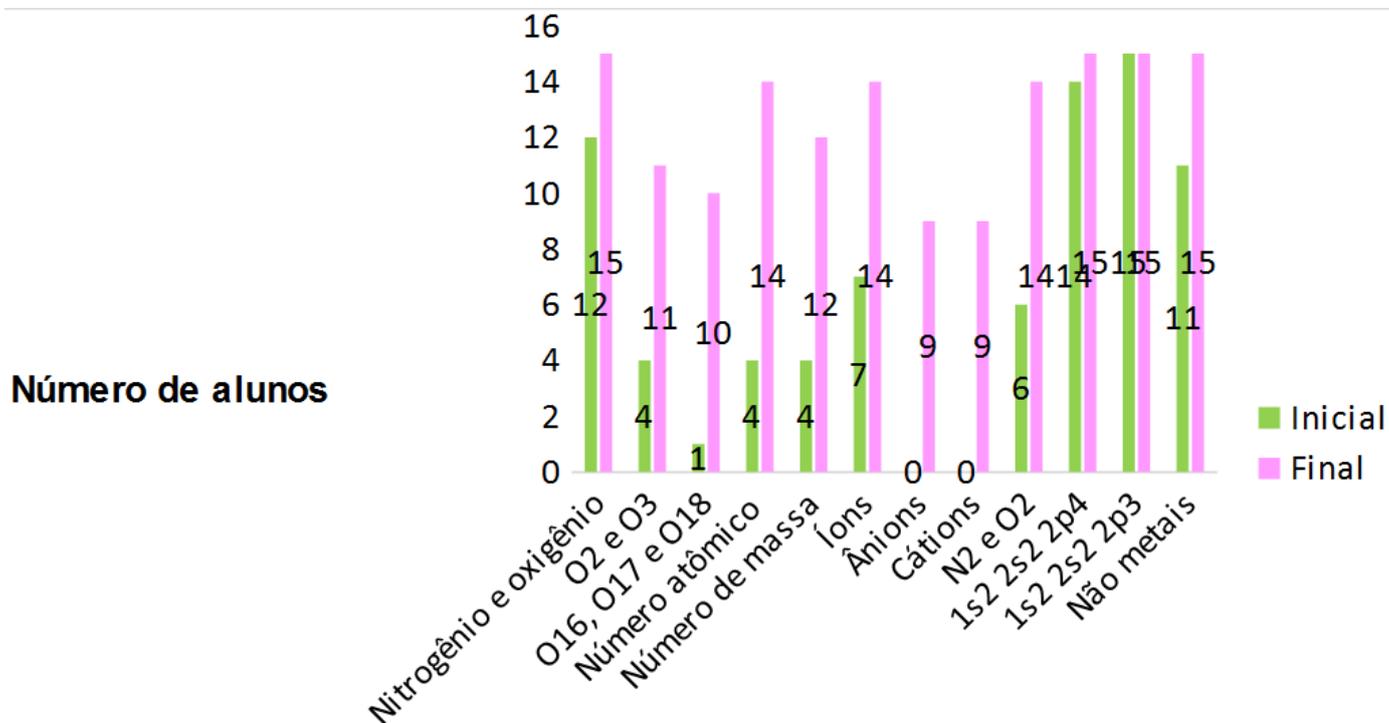


Coluna 1	Coluna 2
Principais componentes da atmosfera	() N_2 e O_2
Alótropos	() $1s^2 2s^2 2p^3$
Isótopos	() Não metais
Isótopos tem em comum	() Nitrogênio e oxigênio
Isótopos diferem em	() $1s^2 2s^2 2p^4$
Partículas carregadas eletricamente	() Cátions
Átomos ou moléculas que atraem elétrons	() O_2 e O_3
Átomos ou moléculas que repelem elétrons	() Número de massa
Substâncias diatômicas	() Íons
Configuração eletrônica do oxigênio ($Z=8$)	() O^{16} , O^{17} e O^{18}
Configuração eletrônica do nitrogênio ($Z=7$)	() Ânions
Nitrogênio e oxigênio são classificados como	() Número atômico ou número de prótons

Fonte: dos autores.

Abaixo, apresentamos um gráfico com a análise do número de alunos que respondeu corretamente as questões.

Figura 3 - Gráfico sobre a Química da Atmosfera



Fonte: dos autores.

Com a análise do gráfico, podemos perceber que houve um grande avanço no aprendizado dos estudantes. Observou-se, que a maioria deles já tinham algum conhecimento prévio sobre configuração eletrônica, classificação dos elementos químicos e principais componentes da atmosfera, visto que já haviam estudado o conteúdo antes em



sala de aula. Porém, quanto a conceitos como alótropos, íons e moléculas diatômicas foram poucos os que acertaram no exercício inicial, porém percebeu-se que eles conseguiram assimilar esses conceitos através da atividade, pois a maioria acertou no exercício final.

Percebeu-se também, dificuldades relacionadas aos conhecimentos sobre cátions, ânions e isótopos. No exercício inicial, todos os alunos marcaram erroneamente as alternativas sobre cátions e ânions, e no exercício final a maioria acertou, porém, alguns alunos continuaram confundindo o significado destes termos.

Dessa forma, acreditamos que o jogo didático proposto, vinculado a temática “A Química da Atmosfera”, foi uma estratégia válida para aprendizagem dos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade desenvolvida teve uma grande aceitação pelos alunos, visto que a ludicidade utilizada ajudou na socialização entre os alunos e destes com os bolsistas PIBID. Além disso, o jogo proporcionou uma competição saudável entre os grupos, onde os estudantes se ajudavam trocando conhecimentos. Assim, a abordagem da Química presente na Atmosfera facilitou a compreensão de conceitos químicos estudados na primeira série do Ensino Médio.

A temática “Química da Atmosfera” aliada ao jogo didático “Bingo da Atmosfera”, contribuíram para o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos teóricos de uma forma diferente. Bem como, proporcionou aos bolsistas estimular à criatividade, levando-os a adquirir experiências profissionais imprescindíveis para futuros professores que procuram inovar seus recursos didáticos, na busca de uma educação em Química de qualidade.

REFERÊNCIAS

- BAIRD, C.; CANN, M. (2008). **Química Ambiental**. Tradução por Marco Tadeu Grassi et al. 4. Ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2011.
- BRASIL; **Atmosfera**. Observatório Nacional. n. 3, 2011.
- CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, N° 2, p. 92-98, 2012.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Editora Cortez, 1991.
- KISHIMOTO, T. M.; **O jogo e a educação infantil**. São Paulo: Pioneira, 1994.
- MELO, C. M.R. **As atividades lúdicas são fundamentais para subsidiar ao processo de construção do conhecimento**. *Información Filosófica*. V. 2, nº 1, 2005, p.128- 137.
- PEIXOTO, E. M. A. Nitrogênio. **Revista Química Nova na Escola**.
- PEIXOTO, E. M. A. Oxigênio. **Revista Química Nova na Escola**. n. 7. Maio, 1998.
- RETONDO, C. G.; FARIA, P. **Química das sensações**. 3 ed. Campinas: Editora Átomo, 2009.
- ROCHA, J.C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. **Introdução à Química Ambiental**. 2 ed. Porto Alegre: Editora Bookman, 2009.
- SILVA, E. L, da; MARCONDES, M. E. R. **Contextualização no ensino de ciências: significados e epistemologia**. In: SANTANA, E; SILVA, E. (Org.) *Tópicos em Ensino de Química*. São Carlos, SP: Editora Pedro e João Editores, 2014.
- ZANON, D. A. V.; GUERREIRO, M. A. S.; OLIVEIRA, R. de. Jogo didático ludo químico para o ensino de nomenclaturas dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Departamento de didática, UNESP – SP**, 2008.



UM ESTUDO SOBRE A QUESTÃO SOCIOAMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Rafaela Engers Günzel (IC)¹

Rosângela Ines Matos Uhmman (PQ)²

Palavras-Chave: Ensino de Ciências. Educação Ambiental. Livro Didático.

Área Temática: Material Didático.

Resumo: no presente trabalho ressaltamos a importância de conhecer os livros didáticos (ld), em especial os de ciências do ensino fundamental, com o intuito de verificar possíveis relações com a educação ambiental (ea). para tanto, fizemos um levantamento destacando o número de passagens relacionadas à ea. A metodológica do trabalho consistiu na análise de conteúdo proposta por bardin. Foram analisados 9 ld de ciências do 9º ano do ensino fundamental, os quais constam nas coleções do guia do livro didático (do plano nacional do livro didático- pnld 2011). agrupamos em maior e menor número de passagens de ea os dados, sendo que para o menor número ressaltamos algumas pistas para a inserção da ea no ensino de ciências do ensino fundamental.

UMA BREVE INTRODUÇÃO

Um dos temas mais recorrentes em nosso meio educacional nas últimas décadas tem sido a Educação Ambiental (EA) considerando as mudanças ocorridas na sociedade e na forma de vida das pessoas. As transformações que vem ocorrendo remetem a questionarmos as ações que estão acontecendo na intervenção ao meio ambiente, desde as destruições até as novas técnicas de sustentabilidade. Jacobi contribui:

A reflexão sobre as práticas sociais, em um contexto marcado pela degradação permanente do meio ambiente e do seu ecossistema, envolve uma necessária articulação com a produção de sentidos sobre a educação ambiental. A dimensão ambiental configura-se crescentemente como uma questão que envolve um conjunto de atores do universo educativo, potencializando o engajamento dos diversos sistemas de conhecimento (2003, p. 190).

Com base na citação podemos evidenciar uma preocupação referente ao ensino da temática ambiental, uma vez que as intervenções sociais, principalmente as industriais vêm causando efeitos no ambiente. Pensar na problemática é inserir a EA ao ensino de ciências de forma articulada, pois temos:

a sala de aula como um espaço-tempo de socialização coletiva de saberes que, por hipótese, disponibiliza um ensino que pouco considera os contextos socioambientais e históricos. Eis o cenário da problemática: o ensino escolar, na maioria das vezes, não relaciona os conceitos de CNT com contextos da vida inter e intraescolar. Percebe-se uma ampla falta de ação e atenção aos problemas ambientais, como se não fosse o próprio humano em questão. (UHMANN, ZANON, 2011).

A falta da relação de conceitos que gerem uma ligação entre os conceitos trabalhados em sala de aula com a vida dos estudantes, família e sociedade, nos remete a falta não só de atenção com os problemas ambientais, mas a falta de trazer o cotidiano do aluno dentro da sala de aula, de forma que contribua com sua aprendizagem e formação social.

Nesta perspectiva, ocorre a necessidade de conhecer melhor as fontes didático-metodológicas disponíveis sendo usadas nas escolas, assim como de inovar buscando outros recursos didáticos (GÜNDEL, UHMANN, 2015, p.2). Assim, se faz necessário olhar os recursos usados pelos professores, visto que o Livro Didático (LD) se constitui como a principal fonte de “pesquisa” usada na maioria das escolas pelos alunos, o qual se constitui material de análise nesta

1 Acadêmica do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo -RS Bolsista do Programa de Educação Tutorial PETCiências/FNDE. Email: rafaela.gunzel@hotmail.com.

2 Professora do Curso de Química da UFFS, Campus Cerro Largo -RS. Coordenadora Projeto: Ciclos Formativos em Ensino de Ciências 2014/2015/UFFS e PIBID Química. Email: rosangela.uhmman@uffs.edu.br.



pesquisa, recurso este, que se for bem usado e analisado, associado com outros materiais, pode contribuir na construção do ensino voltado a questão ambiental.

Reconhecemos que para o planejamento das aulas, fazer uso apenas do LD como instrumento norteador se apresenta como uma visão simplista do ensino (STANGHERLIN, et. al., 2015, p.3). Mais uma vez, urge da importância de se analisar os LDs, uma vez que o professor estabelece uma relação de uso do LD na busca constante por formas metodológicas que permeiam o ensino, tentando contextualizar os conteúdos no ensino de ciências.

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido tendo por base o projeto de pesquisa: “*Uma Análise da Educação Ambiental nos Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental*” aprovado pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo-RS, conforme Edital Nº 262/UFFS/2012, levando em conta que o interesse por essa pesquisa diz respeito ao entendimento da inserção da EA integrar o ensino de Ciências, pois decorre da necessidade de se problematizar conteúdos referentes à Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Sendo assim, essa pesquisa investiu no estudo das 11 coleções de Ciências do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD 2011), esse que integra 1 LD (de cada coleção) do 9º ano do Ensino Fundamental (EF), sendo que faltaram 2 LD, os quais não foram encontrados nas escolas de Educação Básica próximos ao município da UFFS, enquanto os 9 LD foram encontrados e devidamente analisados.

A metodologia de análise adotada nessa pesquisa se embasou na análise de conteúdo de Bardin e Guia dos Livros Didáticos (PNLD 2011). Também foi valorizada a recomendação que consta nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Meio Ambiente de 1997, conforme pressupostos teórico-metodológicos. Conforme Bardin (1995, p.44), “A análise de conteúdo é um conjunto de técnicas de análise das comunicações”, sendo: “a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção (ou, eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (qualitativos ou não)”.

RESULTADOS OBTIDOS SOBRE PASSAGENS DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

Cientes das técnicas de análise, apresentamos os LD organizados e analisados no quadro a seguir:

Quadro 1 - Livro Didático de Ciências do Ensino Fundamental integrantes do PNLD 2011

Livro	Coleção	Código	Autores	Passagens
LD1	Ciências	24835COL04	GEWANDSZNAJDER, F.	19
LD2	Ciências	24837COL04	BARROS, C; PAULINO, W.	4
LD3	Ciências Integradas	24838COL04	ALVARENGA, J. P.; PEDERSOLI, J. L.; FILHO, M. A. D'A.; GOMES, W. C.	4
LD4 LD5	Ciências Atitude e Conhecimento Ciências BJ	24839COL04 24840COL04	Não foram encontrados	
LD6	Ciências Naturais	24843COL04	SANTANA, O.; FONSECA, A.; MOZENA, E.	17
LD7	Ciências Naturais	24844COL04	CANTO, E. L. do.	3
LD8	Ciências, Natureza e Cotidiano	24845COL04	TRIVELLATO, J.; TRIVELLATO, S.; MOTOKANE, M.; LISBOA, J. F.; KANTOR, C.	7



LD9	Construindo Consciências	24850COL04	CARO, C. M. de; PAULA, H de F.; SANTOS, M. B. L.; LIMA, M. E. C. de C.; SILVA, N. S. da; JÚNIOR, O. G. de A.; CASTRO, R. S. de; BRAGA, S. A. de M.	7
LD10	Perspectiva Ciências	24964COL04	PEREIRA, A. M. dos S.; BEMFEITO, A. P. D.; PINTO, C. E. C.; SANTANA, M. C. de; WALDHELM, M. de C. V.	10
LD11	Projeto Radix-Ciências	24988COL04	FAVALLI, L. D.; SILVA, K. A. P. da; ANGELO, E. A.	8

Fonte: GÜNZEL, UHMANN, 2014

APRESENTAÇÃO DOS LDS COM MAIOR NÚMERO DE PASSAGENS DE EA

Dentre os LDs analisados, dois foram classificados na categoria com maior número de passagens sobre a EA. São eles: o LD1 e o LD6. O LD1 apresentou 19 passagens, das quais podemos destacar a seguinte: *“Cada resposta pode originar novas perguntas. Por exemplo, se um novo produto provoca poluição, precisamos criar outro que desempenhe as mesmas funções sem agredir o meio ambiente”* (GEWANDSZNAJDER, 2009, p. 291).

Nesta passagem observamos uma ideia de contribuição com o meio ambiente, esse embate gera uma conscientização quando remete a troca, dispõe uma sugestão de mudança da ação de poluição para a sustentabilidade. Promover essas sugestões, esses exemplos de ações também é tarefa do professor, uma vez que os LD não remetem regularmente esse tipo de ideia. A proposta é ampliar o entendimento e integrar ações.

Acreditar num ensino com possibilidades de formar estudantes mais críticos, responsáveis e autônomos é pressuposto teórico que se efetiva com uma prática de movimento interativo, que por vezes desacomoda, mas é capaz de fazer o educador refletir e estudar constantemente seu planejamento, ações, metodologia, palavras dirigidas, questionadas e discutidas no contexto de cada aula, dentro e fora da sala de aula (UHMANN, 2013, p. 109).

O LD6 foi o segundo com maior número de passagens. Suas passagens estão em parte relacionadas com o conteúdo, como exemplo: *“Ao estudar os fósseis, desvendamos alguns mistérios da vida. Isso nos ajuda a compreender melhor a natureza e a nossa relação com os outros seres vivos”* (SANTANA, et al, 2009, p. 93).

O ensino de Ciências é um dos meios mais importantes para alavancar a construção de ideias de um cidadão ambientalmente consciente. Surge assim, a análise dos LDs, de forma que os mesmos estão no contexto escolar de forma implícita ou explícita nos textos, nas imagens e nas proposições de atividades para os alunos e professores. Esses dois LDs foram, portanto, os que apresentaram maior número de passagens sobre a EA. No entanto, essa quantidade de passagens não é suficiente para causar algum impacto que gere debates e uma conscientização efetiva. As ideias precisam impregnar as falas dos professores na mediação com os alunos nesse olhar de forma geral com cuidado para si, pois este é o ambiente.

APRESENTAÇÃO DOS LDS COM MENOR NÚMERO DE PASSAGENS DE EA

Sete LDs apresentaram menor número de passagens relacionadas a EA, sendo eles: LD2, LD3, LD7, LD8, LD9, LD10 e LD11. O LD7/9º ano apresentou apenas 3 passagens de EA. Uma abordagem relacionando a EA diz respeito a: *“Esse é um dos problemas relacionados aos plásticos e ao fato das pessoas jogarem lixo nas praias e em outros ambientes naturais.”* (CANTO, 2009, p.200). Essa passagem remete a crítica de uma ação popular, onde as pessoas jogam lixo em lugares naturais causando prejuízos ao ambiente, não se dando conta de uma conscientização necessária na contemporaneidade. Neste LD podemos exemplificar como as transformações químicas que ocorrem são importantes para assegurar o equilíbrio ecológico através de uma discussão sobre as principais transformações que podem afetar a vida no Planeta.

O LD2 e LD3, apresentaram ambos 4 passagens. O LD2, em uma de suas passagens aborda: *“(…) Mas a crescente consciência ecológica, entre outros aspectos, tem reforçado a tendência mundial de maior investimento na utilização de fontes*



renováveis de energia, como a energia eólica (dos ventos), a energia solar (da luz do Sol), entre outras” (BARROS; PAULINO, 2010, p. 100). O LD3/9º ano, apresenta uma passagem com o mesmo foco: “(...) E também, o que é muito importante, o fato de que o álcool é um recurso natural renovável” (ALVARENGA et al, 2008, p. 59).

Neste LDs um exemplo de EA que poderíamos usar é a questão da geração e aproveitamento de energia limpa, onde poderiam ser discutidas as formas de produção e análise do tipo de energia mais viável, levando em conta a questão ambiental e climática, justamente para sanar o problema dos gases poluentes.

O LD8/9º ano e o LD9/9º ano, tiveram ambos 7 passagens. Os dois LDs se assemelham quanto o número de passagens sobre a EA. O LD8/9º ano destaca: “O descarte de pilhas e baterias gera sérios problemas ambientais, pois elas contêm diversas substâncias tóxicas em sua composição que podem vir a contaminar águas superficiais e subterrâneas” (TRIVELLATO et al, 2006, p. 106). Nesse recorte observamos a preocupação relacionada a contaminação da água e conseqüentemente do ser humano quando usá-la. Outra preocupação está no LD9, quando aborda: “A história dessas epidemias ajuda a compreender como as condições ambientais e a saúde caminha juntas”. (CARO et al, 2006, p. 125). Os dois LDs apresentam uma preocupação referente à qualidade de vida, que poderia ser trabalhado como exemplo, a forma que os danos ao meio ambiente favorecem a ocorrência de intoxicações e certos tipos de doenças, como influencia na sobrevivência das espécies, até mesmo a questão dos agrotóxicos.

O LD10 apresenta 10 passagens referentes a EA: “Na natureza, ocorre um grande número de reações químicas de forma natural e contínua: na formação do solo, no processo da fotossíntese etc.” (PEREIRA, et al, 2009, p. 14). No LD11 encontramos 8 passagens: “Na natureza, podemos encontrar a matéria em diferentes estados físicos.” (FAVALLI; SILVA; ANGELO, 2011, p. 32). Em ambos os LDs, poderíamos relacionar as funções químicas sobre os sais, óxidos, ácidos e bases, com a questão ambiental. Trabalhar com a importância dessas funções, da composição e reações para a preservação da vida no Planeta está em contemplar a EA no ensino de ciências.

Enfim, fazer uso do LD como uma ferramenta de ensino exige do professor conhecer essa ferramenta, esse material além de buscar formas de abordar temáticas, como no caso da EA que ultrapasse os muros da escola através do questionar, pesquisar, avaliar e transformar concepções que envolvem principalmente o conhecimento da EA direta ou indireta com o conteúdo curricular. A possibilidade de mudança está presente no desenvolvimento da EA, que possibilita construir uma nova consciência sobre a natureza. Conforme Uhmman: “Sabe-se que a sociedade capitalista privilegia o crescimento econômico a qualquer custo, deixando em segundo plano a preservação ecológica e ambiental, questão sobre a qual urgem posicionamentos e atitudes” (2013, p. 251) que precisam dos espaços/tempos escolares para o trabalho de esclarecimento e tomada de consciência. Viver em uma cultura de risco em meio a uma crise ambiental, o mínimo é saber: o que estamos fazendo e quais os efeitos, causas e conseqüências teremos no futuro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho abordamos a questão ambiental no âmbito educativo, social e político fazendo um levantamento a respeito do tema da EA nos LDs, ressaltando sua relevância nos dias atuais imersos em uma sociedade capitalista. Deste modo,

Diante dos fatos é perceptível a importância e necessidade de a EA ser bem trabalhada no ensino, tanto de ciências quanto de química e outras disciplinas, para que os educandos e educadores tenham um olhar crítico acerca dos problemas ambientais da escola e da comunidade em geral, o que em longo prazo refletirá em atitudes positivas ao meio ambiente e a saúde humana. (STANGHERLIN, et al, 2015, p.9).

Dessa forma, se torna importante olharmos para o LD como uma das ferramentas mais usada pelos professores da Educação Básica, que possam constituir aliadas no processo de ensino com olhar para a EA, tendo em vista que atualmente os LDs adquiridos pelo PNLD são de uso direto nas escolas. Assim, a finalidade dessa pesquisa foi de observar/analisar como os LDs estão trazendo a EA, bem como alguns indícios do que poderia ser aperfeiçoado, “na expropriação do trabalho docente pelo controle do processo pedagógico catalisado pela presença e uso feito do livro didático” (KIEREPKA, et al, 2014, p. 29-30).

Enfim, a realização desta pesquisa contribuiu para conhecer um pouco de alguns LDs de Ciências na perspectiva histórica da educação, proporcionando uma visão ampla sobre as necessidades que ainda enfrenta a educação em termos de materiais didáticos para se trabalhar a questão relacionada a EA. Günzel e Uhmman (2005) afirmam que urge um



processo de constante formação, a ser desenvolvido em todos os níveis de ensino. Cabe destacar, que essa pesquisa contribuiu para a formação inicial, pois ao aprimorar os conhecimentos acerca da temática, a contar da necessidade devido à formação em um Curso de Licenciatura, a questão do LD e da EA são estão presentes na atuação da docência.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, de P. Jenner; PEDERSOLI, L. José; FILHO, A. Moacir; GOMES, C. Wellington. Ciências Integradas, 9º ano. Curitiba: Positivo, 2008.

BARDIN, Laurence. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 1995.

BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson. **Ciências: Os seres vivos**. 3ª ed, 9º ano. São Paulo: Ática, 2010.

BRASIL. **Guia de livros didáticos PNLD 2011: Ciências**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2010.

CANTO, do L. Eduardo. **Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano**. 3ª ed. 9º ano. São Paulo: Moderna, 2009.

CARO, C. Maria de; PAULA, H. de Figueiredo; SANTOS, M. B. Loureiro; LIMA, M. E. C. de Castro; SILVA, N. Soares da; JÚNIOR, O. G. de Aguiar; CASTRO, R. Shmitz de; BRAGA, S. A. de Moura. **Construindo Consciências**. 1ª ed. 9º ano. São Paulo: Scipione, 2006.

FAVALLI, D. Leonel; PESSÔA, A. Karina; ANGELO, A. Elisângela. **Projeto Radix - Ciências**. 9º ano. São Paulo: Scipione, 2011.

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Ciências: Matéria e energia**. 4. ed, 9º ano. São Paulo: Ática, 2011.

GÜNZEL, Rafaela Engers ; UHMANN, Rosângela Ines Matos. **Uma Pesquisa em Livros Didáticos de Ciências e a Relação com a Educação Ambiental**. III Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, ISSN 22389237, junho de 2015.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, março de 2003.

KIEREPKA, Janice Silvana Novakowski; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; KNAPP, Joseana Stecca Farezim; PINHEIRO, Elaine Carneiro. **Livro Didático, Formação e Prática Docente em Ciências**. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista, Vol. 4, n. 1. jan./jun. 2014.

PEREIRA, M. Ana; BEMFEITO, P. Ana; PINTO, E. Carlos; SANTANA, Margarida; WALDHELM, Mônica. **Perspectiva Ciências**. 1ªed. 9º ano. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.

SANTANA, Olga; FONSECA, Aníbal; MOZENA, Erika. **Ciências Naturais**. 3ª ed. 9º ano. São Paulo: Saraiva, 2009.

STANGHERLIN, Débora Harms ; DAMKE, Rebeca Luíza; FRÖHLICH Jéfferson; UHMANN, Rosângela Ines Matos. **PIBIC-EM: Uma Pesquisa Em Livros Didáticos De Química Sobre a Questão Ambiental**. 3º Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica, ISSN 22389237, junho de 2015.

TRIVELLATO, José; TRIVELLATO, Silvia; MOTOKANE, Marcelo; LISBOA, F. Júlio; KANTOR, Carlos. **Ciências, Natureza e Cotidiano: criatividade, pesquisa, conhecimento**. 1ª ed. 9º ano. São Paulo: Editora FTD, 2006.

UHMANN, Rosângela Ines Matos. Educação Ambiental como Tema Transversal na Educação Básica. In: GÜLLICH, Roque Ismael da Costa (org.). **Didática das Ciências**. Curitiba: Prismas, 2013, p.237-258.

UHMANN, Rosângela Ines Matos; ZANON, Lenir Basso. **Interações como Estratégias no Ensino com foco na Educação Ambiental em Aulas de Física e Química**. 31º EDEQ, Rio Grande: Furg, 2011, p.8.

UHMANN, Rosângela Ines Matos. **Interações e Estratégias de Ensino de Ciências**. Curitiba: Appris, 2013.



CATEGORIZAÇÃO DAS IMAGENS REFERENTES AO CONTEÚDO DE LIGAÇÕES QUÍMICAS PRESENTES NOS LIVROS DIDÁTICOS

Maurícus Selvero Pazinato (PG)¹

Renata Texeira Gomes de Freitas (IC)²

Mara Elisa Fortes Braibante (PQ)³

Ana Carolina Gomes Miranda(PG)⁴

Palavras-chave: ligação química, livro didático, iconicidade, sequência didática.

Área Temática: Materiais didáticos - MD

Resumo: A presente pesquisa realizou uma análise das fotografias, desenhos, diagramas, esquemas, gráficos e tabelas encontrados nos capítulos referentes às ligações químicas das obras indicadas pelo pndd (2015-2017). As categorias analisadas foram iconicidade e sequência didática, propostas por Perales e Jiménez (2002). Os resultados encontrados sugerem diferenças entre as obras e alertam para o cuidado que autores e professores devem ter ao empregarem certos tipos de imagens durante a abordagem das ligações químicas. Algumas semelhanças entre as obras foram encontradas, como grande número de imagens utilizadas para definir conceitos, além de muitos recursos do tipo fotografia, empregados para criar contextos, bem como desenhos esquemáticos, os quais necessitam a interpretação de símbolos e normas específicas da química.

INTRODUÇÃO

O estudo das ligações químicas deve possibilitar aos alunos a compreensão do que ocorre no mundo físico e químico, para que eles possam entender com fundamentos as informações divulgadas pelos meios de comunicação, bem como interpretar fatos do seu cotidiano. Nesse sentido, o conteúdo de ligações químicas, considerado a base para a aprendizagem de Química, possui importante papel na formação científica e cidadã dos estudantes da educação básica.

Entretanto, devido à complexidade e abstração, a aprendizagem das ligações químicas se torna uma preocupação para o professor, pois geralmente os estudantes apresentam muitas dificuldades e concepções alternativas sobre este conceito (FERNANDEZ; MARCONDES, 2006; FERNANDES; CAMPOS; MARCELINO JÚNIOR, 2010).

Dentro deste contexto, para o entendimento das ligações químicas é necessário pensar nas forças que mantêm os átomos ou íons unidos como resultado de interações eletrostáticas entre os mesmos, de forma a se obter uma maior estabilidade. Os estudantes devem ser capazes de relacionar as propriedades das substâncias e as ligações químicas entre seus átomos ou íons (BRASIL, 2002). Neste sentido, devem utilizar os códigos da Química para transitar entre o mundo submicroscópico e macroscópico.

No contexto escolar, o livro didático ocupa um papel central no processo de ensino e aprendizagem. Algumas pesquisas (SILVA; BRAIBANTE; PAZINATO, 2013; KIILL, 2009) destacam que os estudantes utilizam grande parte do seu tempo de estudo com textos, recursos visuais e exercícios apresentados nos livros. A partir destas considerações, o foco deste trabalho são os recursos visuais utilizados na abordagem do conteúdo de ligações químicas pelos livros didáticos aprovados pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD 2015-2017).

Segundo Perales e Jiménez (2002), as principais funções das imagens nos livros didáticos são:

- 1 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, RS. Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, RS. renata.tgf.tg@gmail.com.
- 2 Departamento de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, RS.
- 3 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, RS.
- 4 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da vida e saúde, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, RS.



- Ilustrar os livros, ou seja, torná-los mais atrativos para despertar o interesse dos leitores;
- Descrever situações ou fenômenos baseando-se na capacidade humana de processar a informação visual e sua vantagem frente aos textos escritos na estimulação dos modelos mentais;
- Explicar situações descritas. Isto é, neste caso as ilustrações não mostram apenas o mundo, mas também o que o transforma com a intenção de evidenciar relações ou ideias não evidentes por si mesmas, a fim de facilitar sua compreensão por parte do leitor (PERALES; JIMÉNEZ, 2002, p. 372, tradução nossa).

Considerando a imagem como uma forma de linguagem, constituindo um importante recurso para o entendimento de tópicos de elevada capacidade de abstração, como as ligações químicas, buscamos identificar e analisar a sequência didática (texto – imagem) bem como o grau de iconicidade (complexidade das imagens) na abordagem das ligações químicas pelos livros didáticos.

METODOLOGIA DE ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Neste trabalho, consideramos como recurso didático as representações do tipo fotografia, desenho, diagrama, esquema, gráfico e tabela presentes nas obras aprovadas pelo PNLD (2015-2017). Como o foco de investigação é as imagens utilizadas no conteúdo de ligações químicas, analisamos os primeiros volumes de cada uma das quatro coleções aprovadas (Tabela 1).

Tabela 1 - Códigos de identificação, livros analisados e suas informações

Código	Livro	Autor	Editora	Edição	Ano
A	Química 1	Martha Reis M. da Fonseca	Ática	1ª	2013
B	Química 1	Eduardo Fleury Mortimer e Andréa Horta Machado	Scipione	2ª	2013
C	Química cidadã	Wildson Santos e Gerson Mol (coords.)	AJS	2ª	2013
D	Ser protagonista: Química	Murilo Tissoni Antunes	SM	2ª	2013

Fonte: dos autores.

Os recursos visuais do capítulo referente ao conteúdo de ligações químicas foram analisados em duas categorias. Para a análise, nos baseamos em Perales e Jiménez (2002) que propõem a avaliação das imagens em relação à sequência didática e ao grau de iconicidade. As categorias ainda se subdividem em subcategorias, que foram denominadas de unidades elementares.

A categoria sequência didática considera que os parágrafos são lidos sequencialmente pelos estudantes e o foco da análise está no texto que antecede e sucede as imagens. As unidades elementares desta categoria estão descritas na Tabela 2.

Tabela 2 - Unidades elementares da categoria sequência didática

Unidade	Definição
Evocação	O texto se refere a um fato do cotidiano ou conceito que se supõe conhecido pelo aluno.
Definição	O significado de um termo novo é estabelecido no contexto teórico.
Aplicação	É um exemplo que estende ou consolida uma definição.
Descrição	O texto faz referência a fatos ou eventos do cotidiano que se supõem serem desconhecidos pelo leitor. Também se incluem nessa unidade conceitos necessários para a discussão do tópico principal.
Interpretação	São utilizados conceitos teóricos para explicar os eventos experimentais.
Problematização	No texto há questões que não podem ser respondidas com os conceitos já desenvolvidos.

Fonte: dos autores.



A categoria grau de iconicidade analisa a complexidade das imagens. Nesta categoria há dois tipos de representações visuais: as mais realistas e as mais abstratas. Estas últimas exigem um maior conhecimento do código simbólico, portanto, apresentam um menor grau de iconicidade. As unidades elementares desta categoria são expostas na Tabela 3.

Tabela 3 - Unidades elementares da categoria grau de iconicidade.

Unidades elementares	Definição
Fotografia	Quando interpreta o espaço por meio de fotos.
Desenho figurativo	Valoriza a representação orgânica mostrando os objetos mediante a imitação da realidade.
Desenho figurativo + signos	Representa ações ou magnitudes inobserváveis em um espaço de representação heterogêneo.
Desenho figurativo + signos normalizados	A ilustração representa figurativamente uma situação e paralelamente representa alguns aspectos mediante o uso de signos normalizados.
Desenho esquemático	Valoriza as representações das relações sem se importar com os detalhes.
Desenho esquemático + signos	Representa ações ou magnitudes inobserváveis.
Desenho esquemático + signos normalizados	A ilustração constitui um espaço de representação homogêneo e simbólico com regras sintáticas específicas.

Fonte: dos autores.

A avaliação das representações visuais dos livros didáticos foi realizada por uma equipe de pesquisadores da área de ensino de Química, constituída por professores universitários, alunos de pós-graduação (doutorado) e graduação (iniciação científica). Cada pesquisador analisou independentemente os capítulos referentes ao conteúdo de ligações químicas presentes nos primeiros volumes das coleções aprovadas pelo PNLD (2015-2017). As divergências nas classificações propostas pelos pesquisadores, quando ocorreram, foram novamente avaliadas e discutidas pelos mesmos em conjunto, com a finalidade de entrarem em acordo. Esta metodologia foi desenvolvida com o propósito de diminuir parcialidades durante as análises, o que confere maior confiabilidade dos resultados e garante sua validade.

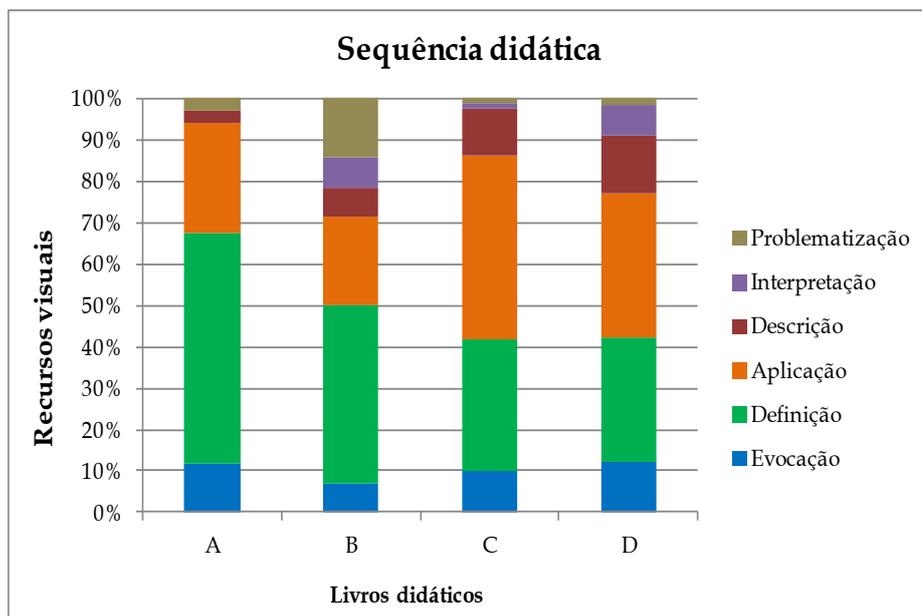
RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao total foram avaliados 200 recursos visuais, encontrados nos capítulos referentes às ligações químicas interatômicas, dos quatro livros didáticos (LD) aprovados pelo PNLD (2015-2017). A distribuição por obra foi a seguinte: 34, 28, 81 e 57 imagens pertencentes aos livros A, B, C e D, respectivamente.

Os recursos visuais por si só não garantem a aprendizagem dos conceitos. Neste sentido, deve ser bem planejada a sequência: texto - ilustração - texto. A análise da categoria sequência didática mostra que os LD utilizam parágrafos seguidos de imagens principalmente para definir um termo novo ou consolidar uma definição. A Figura 1 mostra que as unidades elementares definição e aplicação são as mais frequentes nos quatro livros analisados.



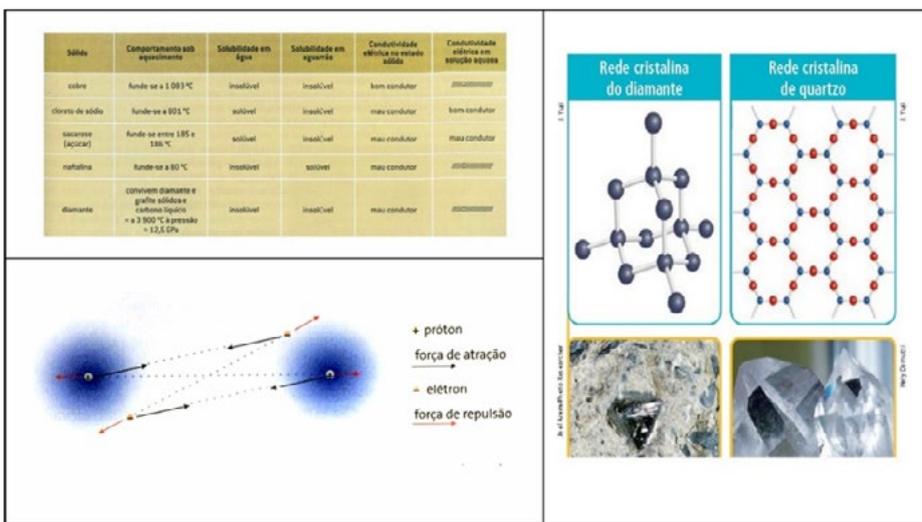
Figura 1 – Quantificação das seqüências didáticas



Fonte: dos autores.

Nos LD A e B, 55,88% e 42,86% dos recursos visuais são utilizados para a definição dos conceitos. A Figura 2a (livro A) apresenta um exemplo deste tipo de classificação, pois ilustra as forças de atração e repulsão entre elétrons e núcleos dos átomos que estão interagindo, conceito que está sendo desenvolvido no texto. A utilização de imagens para gerar conceitos se torna uma importante ferramenta para o ensino de ligações químicas, já que o conteúdo envolve noções que demandam elevada capacidade de abstração dos estudantes. Conforme aponta Martins (1997), muitas vezes, a própria conceitualização depende da visualização, o que acreditamos ser o caso dos conceitos relacionados às ligações químicas, por este motivo o grande número de imagens deste tipo presentes nos LD. Na Figura 2b (livro C) está representado um recurso visual utilizado para aplicar ou estender uma definição. Dentro do tópico ‘constituintes moleculares e amoleculares’, após a apresentação dos conceitos, das características e propriedades das substâncias reticulares, os autores utilizam a seqüência texto - recurso visual com o propósito de exemplificar e reforçar o entendimento das unidades elementares constituintes dos sólidos covalentes.

Figura 2 - Exemplos de imagens quanto à seqüência didática



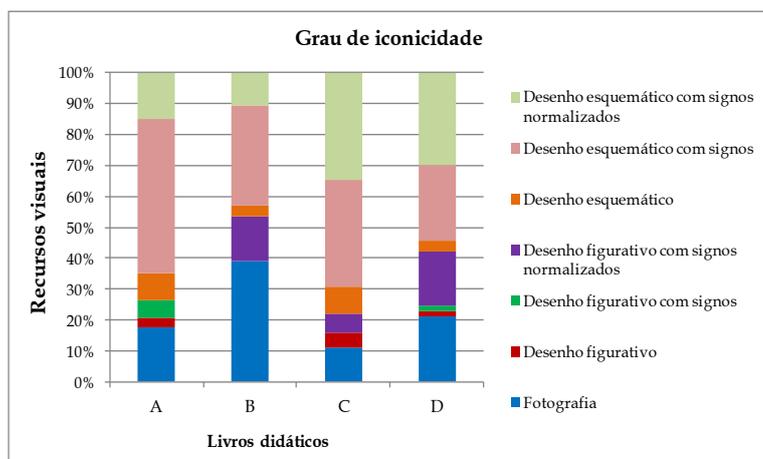
Fonte: dos autores.



Os LD utilizam poucas problematizações nos capítulos referentes às ligações químicas. Apenas uma sequência didática com este propósito foi encontrada nos livros A, C e D. Somente no livro B há uma quantidade razoável (14,29%) de sequências problematizadoras. A Figura 2c, retirada deste livro, foi utilizada para instigar o leitor sobre as distintas propriedades de algumas substâncias e o tipo de ligação química, através do seguinte questionamento “Qual é a relação entre essa variedade de propriedades e as ligações químicas presentes nos materiais?” (Livro B, p. 277). Esta questão não pode ser respondida com os tópicos apresentados até o momento, sendo necessária a continuação da leitura para que o estudante consiga fazer esta relação. Acerca da importância de situações problematizadoras para a Ciência, Cachapuz et al. (2011) afirmam que é nos problemas que encontramos uma das principais fontes de motivação, que criam nos alunos um clima de desafio intelectual, um ambiente de aprendizagem do qual as aulas de Ciências são carentes.

Em específico para o conteúdo de ligações químicas, a categoria grau de iconicidade é uma das mais importantes. As imagens do tipo fotografia, que possuem o maior grau de iconicidade e menor nível de abstração, estão presentes em quantidades consideráveis nos quatro LD (Figura 3). O livro didático B é o que apresenta maior número de imagens deste tipo, aproximadamente 40%, seguido pelo livro D com 21%. Os desenhos figurativos, que valorizam a imitação da realidade, são poucos utilizados pelos LD. Por exemplo, as obras B e D apresentam 14,29% e 17,54% dos recursos visuais do tipo desenho figurativo com signos normalizados. Já os desenhos esquemáticos com signos, que representam ações submicroscópicas, constituem metade das ilustrações do livro A e mais de 30% das imagens dos livros B e C. A unidade elementar desenho esquemático com signos normalizados é também bastante frequente nos LD. Este tipo de imagem exige a interpretação de vários códigos simbólicos, o que proporciona ao estudante o desenvolvimento da capacidade de abstração. Seu entendimento exige a transição entre os níveis de representação da matéria, o que é indispensável para o estudo da Química.

Figura 3 – Quantificação das imagens em relação ao grau de iconicidade



Fonte: dos autores.

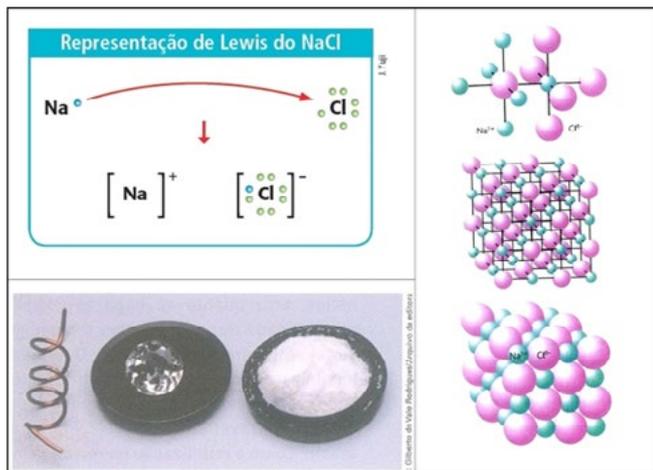
Sobre a distribuição dos recursos visuais nas unidades elementares apresentadas na Figura 3, uma constatação importante é a diminuição do emprego de imagens do tipo realistas. Pesquisas anteriores, como as desenvolvidas por Gibin, Kiill e Ferreira (2009) e Silva, Braibante e Pazinato (2013) detectaram quantidades excessivas de imagens do tipo fotografia nos LD de Química, durante a abordagem dos conteúdos equilíbrio químico e modelos atômicos respectivamente. Em alguns casos, ambas as pesquisas revelam que as fotografias representavam cerca de 60 a 70% dos recursos.

Apesar de a fotografia tornar a leitura mais atraente, a imagem não pode ser utilizada para mera ilustração, ela necessita de uma função didática que justifique seu emprego. Neste sentido, pode-se considerar que houve um avanço em relação à distribuição de imagem por unidade elementar, bem com a utilização de recursos visuais mais abstratos. Isso demonstra um maior planejamento didático na utilização das imagens e preocupação dos autores em desenvolver os conceitos a partir dos códigos simbólicos e normas específicas da Química, atrelados a modelos explicativos do universo submicroscópico das ligações químicas.



Conforme Silva e Martins (2008) o poder comunicativo da linguagem visual está relacionado à iconicidade, ou seja, a capacidade de uma imagem (ícone) em representar uma realidade ou ideia, com maior grau de abstração. A escolha de cada imagem depende da sua consonância com as informações apresentadas e com o estímulo pretendido. No contexto das ligações químicas, encontramos recursos visuais com propósitos semelhantes, como, por exemplo, representar o cloreto de sódio, e com diferentes graus de iconicidade, conforme a Figura 4.

Figura 4 - Representações visuais do cloreto de sódio com diferentes graus de iconicidade



Fonte: dos autores.

As três imagens são utilizadas para representar o cloreto de sódio, por meio de diferentes graus de iconicidade. Através de uma fotografia, recurso de maior grau de iconicidade, o livro B discute as elevadas temperaturas de fusão dos sólidos. Com recursos mais abstratos e de menor iconicidade, os LD A e C representam o cloreto de sódio por meio de desenhos esquemáticos com signos normalizados. Estas representações possuem regras específicas das ligações químicas e são utilizadas com fins distintos.

A opção por determinada imagem deve estar de acordo com o que se almeja da representação. Como se pode observar, os dois últimos exemplos (Figuras 4b e 4c) exigem um maior conhecimento do assunto, não sendo recomendados para introduzirem tópicos. Em contrapartida, como faz o livro C, a fotografia (Figura 4a) pode ser utilizada com o propósito de iniciar a discussão sobre o assunto. Consonante a isto, a pesquisa de Matus, Benarroch e Nappa (2011) observou que a medida que o nível de estudo avança, as representações utilizadas pelos LD tendem a diminuir o caráter icônico. No entanto, ressalta-se que dependendo do objetivo didático, as imagens tanto realistas quanto abstratas podem constituir potenciais recursos pedagógicos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A categorização utilizada nesta pesquisa, baseada na proposta de Perales e Jiménez (2002), possibilitou a análise das representações visuais empregadas na abordagem do conteúdo de ligações químicas pelos LD aprovados no PNL (2015-2017). Os resultados apresentados apontam a existência de diferenças entre os quatro livros didáticos, em relação ao emprego das imagens durante a abordagem das ligações químicas. No entanto, observamos algumas tendências a respeito das categorias avaliadas que acreditamos importante ressaltar. Sobre a sequência didática, observamos que muitas imagens são utilizadas para definir um conceito, o que pode ser uma consequência do tópico ligações químicas, o qual envolve muitos conceitos que dependem da visualização por serem considerados abstratos. A respeito do grau de iconicidade, em grande parte dos livros observamos a presença de fotografias, geralmente utilizadas pelos autores para relacionar o tópico com o cotidiano, especificar um contexto histórico ou para exemplificação. Outro tipo de imagem bastante utilizada é a do tipo desenho esquemático, considerado mais abstrato e de menor iconicidade.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério de Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.
- CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ D.; CARVALHO de, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (organizadores). **A necessária renovação do ensino de Ciências**. 2. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2011.
- FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F. Pesquisas em periódicas nacionais e internacionais sobre o ensino e aprendizagem de ligação química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 2, 2012, p. 153-172.
- FERNANDEZ, C.; MARCONDES, M. E. R. Concepções dos estudantes sobre ligações químicas. **Química Nova na Escola**, n. 24, 2006, p. 20-24.
- GIBIN, G. B.; FERREIRA, L. H. Avaliação dos estudantes sobre o uso de imagens como recurso auxiliar no ensino de conceitos químicos. **Química Nova na Escola**, v. 35, n. 1, 2013, p. 19-26.
- KIILL, K. B. **Caracterização de imagens em livros didáticos e suas contribuições para o processo de significação do conceito de equilíbrio químico**. 2009. 278 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2009.
- MARTINS, I. O papel das representações visuais no ensino-aprendizagem de ciências. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências, I, 1997, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: ABRAPEC, 1997, p. 366-373.
- MATUS, L. L.; BENARROCH, A. B.; NAPPA, N. La modelización del enlace químico en libros de texto de distintos niveles educativos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 1, p. 178-201, 2011.
- MENDONÇA, P. C. C.; JUSTI, R. Favorecendo o aprendizado do modelo eletrostático: análise de um processo de ensino de ligação iônica fundamentado em modelagem – Parte II. **Educación Química**, v. 20, 2009, p. 373-382.
- PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. D. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias. Analisis de libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, 2002, p. 369-386.
- SILVA, G. S.; BRAIBANTE, M. E. F.; PAZINATO, M. S. Os recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos: uma análise nos livros didáticos de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 159-182, 2013.
- SILVA, C. F.; MARTINS, M. I. A iconicidade em livros didáticos de Física. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, XI, 2008, Curitiba. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2008.



PEÃO ATÔMICO: MATERIAL INCLUSIVO ADAPTADO AO ENSINO DA QUÍMICA

Cláudia J. de Almeida (IC)¹

Anna Maria Deobald (PQ)²

Clarice Pedrolo (FM)³

Fabiana L. B. Pires (PQ)⁴

Fernanda A. Wiedthauper (IC)⁵

Jenifer Hoffmann (IC)⁶

Magna Tatiane M.P. de Mello (IC)⁷

Palavras-Chave: Ensino de Química. Inclusão. Aprendizagem.

Área Temática: Material Didático – MD

Resumo: este trabalho apresenta o desenvolvimento de um material diferenciado para abordar o conteúdo “modelos atômicos” com uma turma de 1º série de ensino médio que possui uma aluna com mucopolissacaridose. o material elaborado, o peão atômico, constitui-se em uma ferramenta facilitadora do ensino da química, idealizada a partir da necessidade observada na turma em questão e do desafio que o desenvolvimento de uma metodologia de ensino inclusiva foi para os alunos da licenciatura em química, bolsistas do pibid do if farroupilha – câmpus panambi.

As dificuldades de inclusão de estudantes com deficiência nas escolas têm sido objeto de debates sob o olhar da democratização do acesso e permanência destes, provocando ações norteadas pelos princípios e políticas inclusivas, que se inserem nessa perspectiva no contexto brasileiro. Uma vez que a inclusão implica em ensino adaptado às diferenças e às necessidades individuais, a proposta de democratização do ensino nas atuais políticas públicas de acesso à educação devem orientar-se, também, por esse princípio inclusivo.

Diante disso, destacamos que a educação inclusiva se realiza por meio de atividades que promovam o acesso, a permanência e a participação destes alunos. Essas ações envolvem, entre outras, o planejamento e a organização de recursos pedagógicos para a efetivação da acessibilidade. A escola precisa preparar-se para garantir o direito de todos ao acesso à educação. Dessa forma, o educador precisa promover ações de acessibilidade e permanência para todos que nela ingressam. Para tanto, é necessário que sejam desenvolvidas diferentes estratégias de ensino e aprendizagem, a fim de proporcionar ao aluno melhor interação, participação e desenvolvimento nas atividades propostas, possibilitando-lhe o acesso ao conhecimento, pois

Os recursos de tecnologia assistiva estão muito próximos do nosso dia a dia. Ora eles nos causam impacto devido à tecnologia que apresentam, ora passam despercebidos. Para exemplificar, podemos chamar de tecnologia assistiva uma bengala, utilizada por nossos avós para proporcionar conforto e segurança no momento de caminhar, bem como um aparelho de amplificação utilizado por uma pessoa com surdez moderada ou mesmo um veículo adaptado por uma pessoa com deficiência física (MANZINE, 2005, p. 82)

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS. claudiajungsalmeyda@gmail.com.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.

3 Escola Estadual Ed. Básica Poncho Verde; Rua Marechal Cândido Rondon, 275, Panambi, RS.

4 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.

5 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.

6 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.

7 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha; Rua Erechim, 860, Panambi, RS.



Os materiais pedagógicos têm uma grande importância e podem cumprir funções específicas, contribuindo para estabelecer mediação entre professor, alunos e o conhecimento a ser ensinado e aprendido.

Diante disso, relata-se a elaboração de um material pedagógico, produzido por alunos bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal Farroupilha - Câmpus Panambi e sua posterior utilização. O referido material foi denominado “Peão Atômico” (Figura 1) e sua elaboração surgiu a partir da necessidade de auxiliar uma aluna com mucopolissacaridose⁸ a compreender os Modelos Atômicos, mais especificamente os modelos de Dalton, Thompson, Bohr e Rutherford. Essa aluna que cursa a 1ª série do Ensino Médio na Escola Estadual de Educação Básica Poncho Verde⁹, apresenta dificuldade na aprendizagem devido a sintomas desencadeados pela doença e por faltar aulas constantemente para realizar tratamento médico.

Figura 1 - O Peão Atômico confeccionado



Fonte: dos autores.

Cabe salientar que o programa mencionado tem como tema do subprojeto, Jogos Lúdicos, Inclusão e a Química: essa combinação é possível? Portanto, a atividade inclusiva desenvolvida vem ao encontro dessa concepção.

ENSINO DA QUÍMICA E A UTILIZAÇÃO DE MATERIAL PEDAGÓGICO PARA INCLUSÃO

De acordo com o Documento subsidiário à política de inclusão do Ministério da Educação (2005, p.28), todos precisam estar preparados para a inclusão, principalmente o professor, por isso constata-se a necessidade de modificar a formação inicial e continuada dos professores de acordo com as necessidades educacionais específicas dos alunos. Ainda, pela Química no Ensino Médio ser considerada uma disciplina bastante abstrata, principalmente nos conteúdos referente aos modelos atômicos, se faz necessário que o educador crie métodos para modificar essa percepção, desenvolvendo possibilidades para que a disciplina seja mais atraente, palpável e acessível para todos. Portanto, o professor precisa empregar métodos diversos para mostrar que as ciências estão presentes no dia a dia. Logo, o uso de material pedagógico direcionado especificamente para cada caso de deficiência busca essa perspectiva.

Essa dificuldade em desenvolver os conteúdos de Química de maneira palpável pode ser acentuada quando o professor se depara com algum tipo de necessidade educacional específica em sala de aula. Nesse sentido, adaptamos o conteúdo “Modelos Atômicos” e elaboramos um material pedagógico para utilizar como recurso facilitador à compreensão de uma aluna com dificuldade de aprendizagem.

8 As mucopolissacaridoses são um grupo de doenças metabólicas, causadas por deficiência de uma determinada enzima nos lisossomos, o que leva ao acúmulo de glicosaminoglicanos (GAGs). Baixa estatura e otite de repetição são alguns dos primeiros sinais percebidos pelo pediatra. Outros sintomas, que variam conforme o tipo de MPS, podem ser macrocefalia, hidrocefalia, língua aumentada, má-formação dos dentes, rigidez das articulações, compressão da medula espinhal, apneia do sono, insuficiência de válvulas cardíacas, entre outros. (TELES, Marina. Abramp, Aliança Brasil de Mucopolissacaridose. Mucopolissacaridose: falta de informação sobre a doença dificulta acesso ao tratamento. Disponível em: http://www.aliancabrasilmps.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=44%3Amucopolissacaridose-falta-de-informacao-sobre-a-doenca-dificulta-acesso-ao-tratamento&catid=1%3Alatest-news&Itemid=50&lang=br. Acesso em 30 jul. 2015)

9 Escola pública de Educação Básica, parceira do programa PIBID, onde os alunos bolsistas desenvolvem as atividades.



Na resolução do CNE/CEB nº 4/2009, artigo 2º, nota-se de forma explícita o que significam estes recursos de acessibilidade:

[...] consideram-se recursos de acessibilidade na educação aqueles que asseguram condições de acesso ao currículo dos alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, promovendo a utilização dos materiais didáticos e pedagógicos, dos espaços, dos mobiliários e equipamentos, dos sistemas de comunicação e informação, dos transportes e dos demais serviços (BRASIL, 2009).

Portanto, percebe-se a importância da acessibilidade nos processos educacionais e da elaboração de materiais de apoio ao ensino e a aprendizagem, que constituem a tecnologia assistiva. Diante da realidade escolar vivida, a utilização dessas metodologias diferenciadas, a execução delas e a diversidade de níveis de aprendizagem dos alunos revelaram-se um desafio para o nosso grupo.

Diante disso, para desenvolvermos o material “Peão Atômico”, inicialmente discutimos as dificuldades e possibilidades que teríamos quanto ao material a ser confeccionado, e os livros para pesquisas bibliográficas referentes ao conteúdo abordado. Então, em acordo, aceitamos o desafio, que no momento era algo inovador para o grupo, pois teríamos que encontrar caminhos para administrar essa prática.

Destacou-se, nesse tempo, a busca por informações acerca da aluna com mucopolissacaridose, a preocupação em desmitificar crenças e preconceitos que poderiam em algum momento relacionar a doença à falta de capacidade. Assim, construímos no grupo a concepção de acreditar no potencial da aluna em aprender, bem como nossa capacidade como docente em formação, de ensinar, pois todos podem fazer a diferença no contexto.

Inegável é a dificuldade de aceitação da sociedade quanto à inclusão e grande é a falta de demandas de conhecimentos relacionados à tecnologia assistiva na educação. O propósito do presente material desenvolvido para a aluna foi facilitar o ensino e a aprendizagem. Além disso, o nosso envolvimento teve como resultado uma experiência gratificante em nossa formação profissional, de modo que vivenciamos saberes admitindo que a diferença nos constitui como seres humanos.

Segundo Carvalho:

No caso das pessoas em situação de deficiência, suas diferenças ganham conotações importantes e, como um eco, reverberam sob a forma de preconceitos que banalizam suas potencialidades. Tais pessoas costumam ser percebidas pelo que lhes falta, pelo que necessitam em termos assistenciais e não pelo seu potencial latente e que exige oportunidades para manifestação e desenvolvimento (2008, p. 17).

Em meio a fazeres inerentes à execução dessa atividade, enfatizamos o envolvimento no planejamento, no desenvolvimento e na produção do material pedagógico acessível, que contemplou trabalhar com as limitações da aluna. No decorrer do procedimento, a pesquisa teórica foi muito importante para embasar a organização metodológica do material pedagógico associado ao conteúdo curricular requerido pela disciplina de química.

Para confecção do Peão Atômico, selecionou-se os materiais necessários: Garrafas pet (2 litros), cano de pvc (25 mm) e arame para fixar a garrafa no suporte do cano de pvc. Após efetuar a montagem de 2 kits, organizou-se as imagens dos cientistas, as ilustrações e um resumo das teorias de acordo com cada modelo atômico e colou-se nas garrafas pet. Cabe esclarecer que as garrafas devem girar para facilitar o manuseio do material pela aluna, para que esta relacione o modelo atômico e a teoria ao respectivo cientista.

Em suma, o material pedagógico mencionado teve como premissa a acessibilidade aliada à tecnologia, sendo um investimento de baixo custo, com o intuito de favorecer o processo educacional e de atender a diversidade humana que compõe nossa realidade. Produzimos nosso Peão Atômico com materiais alternativos reciclados, contemplando o objetivo de ensinar a Teoria dos Modelos Atômicos.

RESULTADOS ESPERADOS

O projeto foi implementado seguindo as metodologias executadas: pesquisa do estado da arte sobre o assunto; estudos bibliográficos em artigos; livros acerca do assunto: Teoria dos Modelos Atômicos; materiais pedagógicos acessíveis; levantamento em sites de sugestões relacionadas à Tecnologia Assistiva e, por fim, confecção do Peão Atômico.



Os resultados desejados com a execução do plano relacionam-se com a qualificação dos processos educacionais e a contribuição para a formação pedagógica docente, em síntese do conhecimento acerca da Educação Especial associada à Tecnologia Assistiva. Ainda, objetivamos contribuir para qualificação docente associada a inclusão de alunos com necessidades educacionais específicas no espaço escolar, colaborar com o planejamento de recursos e metodologias de ensino acessíveis, contemplando necessidades educacionais relacionadas à situação da necessidade específica da aluna.

Em relação à caracterização metodológica do projeto, este insere-se em uma abordagem qualitativa de pesquisa. Com o intuito de mensurar o aprendizado da aluna e colegas, foi aplicado o mesmo questionário, antes da realização da atividade e depois, para verificar quais as dificuldades desses alunos e em que a atividade contribuiu para o entendimento do conteúdo. Visto que a aluna obteve maior acerto no questionário após a realização da atividade com o material pedagógico, deduz-se que este, por ser palpável e de fácil visualização, contribuiu para o ensino do conteúdo Modelos Atômicos. Além do mais, por ser um método diferente do método tradicional, torna-se assim um meio mais envolvente de ensinar e aprender Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da necessidade observada na turma da 1ª série do Ensino Médio da Escola Estadual de Ed. Básica Poncho Verde, uma aluna com mucopolissacaridose que apresenta dificuldades de aprendizagem devido a sua doença e às constantes faltas às aulas em consequência ao tratamento médico, os licenciandos bolsistas do PIBID elaboraram um material adaptado para o ensino da Química, mais especificadamente para o conteúdo Modelos Atômicos.

O desenvolvimento do Peão Atômico contribuiu para a formação dos futuros professores envolvidos, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de novas metodologias, o desafio de ensinar química de maneira atraente e palpável, e o desenvolvimento de materiais diferenciados para alunos que apresentam necessidades educacionais específicas.

Ainda, esse material construído será utilizado com a turma citada, a fim de facilitar a aprendizagem desses alunos e da aluna com necessidade educacional específica de maneira inclusiva, permitindo assim o uso de uma Tecnologia Assistiva como ferramenta para o ensino de Química.

REFERÊNCIAS

TELES, Marina. Abramps, Aliança Brasil de Mucopolissacaridose. *Mucopolissacaridose: falta de informação sobre a doença dificulta acesso ao tratamento. Disponível em:*

http://www.aliancabrasilmps.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=44%3Amucopolissacaridose-falta-de-informacao-sobre-a-doenca-dificulta-acesso-ao-tratamento&catid=1%3Alatest-news&Itemid=50&lang=br. Acesso em 30 jul 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Câmara de Educação Básica. **Resolução Nº4**, de 2 de outubro de 2009. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília, 2009.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 dez. 1996.

_____. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, janeiro de 2008

CARVALHO, R. E. **Escola inclusiva: a reorganização do trabalho pedagógico**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

MANZINE, E.J. **Tecnologia Assistiva para educação: recursos pedagógicos adaptados**. In: Ministério da Educação. Secretaria de Educação.

PAULON, Simone Mainieri. **Documento subsidiário à política de inclusão**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/docsubsidiariopoliticaeinclusao.pdf>. Acesso em: 04 ago 2015.



PROPOSTAS PARA A EDUCAÇÃO INCLUSIVA NO ENSINO DE QUÍMICA

Kamila dos Passos (PG)¹*

Nelton Luis Dresch (PQ)²

Liliane Giordani (PQ)³

Palavras-chave: Educação Química Inclusiva. Deficiência Visual. Modelos manipuláveis.

Área Temática: Materiais didáticos - MD

Resumo: Este Trabalho aborda a elaboração de metodologias e materiais acessíveis para a aprendizagem de aspectos da Química Orgânica a serem utilizados em Turmas de Inclusão com estudantes deficientes visuais. São apresentados materiais, de baixo custo, a serem utilizados em turmas de inclusão, tais como modelos manipuláveis para a montagem de estruturas orgânicas. Salienta, também, a forma como foi organizada uma oficina temática para trabalhar temas do cotidiano dos estudantes relacionados à química orgânica. As práticas foram realizadas na Totalidade Seis da Educação de Jovens e Adultos de uma escola municipal de Porto Alegre com dois estudantes Deficientes Visuais.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a legislação brasileira normatiza a inclusão de estudantes com deficiências, altas habilidades e transtornos globais de desenvolvimento em escolas e turmas regulares, compartilhando das mesmas condições de ensino que os demais discentes.

Dessa forma, refletindo sobre como são elaboradas as práticas de Ensino de Química percebi que estas ocorrem, frequentemente, através da visualização de modelos de representação. Por exemplo, as simbologias químicas, os programas computacionais, desenhos, ou mesmo nos estudos de fenômenos químicos em aulas práticas. Então passei a questionar sobre como poderia lecionar a estudantes que não possuem o sentido da visão, já que esta é uma ferramenta bastante utilizada pelos docentes para ensinar aspectos microscópicos que exigem grande capacidade de abstração para sua compreensão. Só há essa forma de ensinar? Como lecionaremos para pessoas que não possuem o sentido da visão? De que forma que esses alunos atuarão, participarão e aprenderão em sala de aula? Deparei-me com esses questionamentos ao pensar sobre a Inclusão de pessoas com Deficiência Visual.

Ainda que a inclusão seja um tema debatido há alguns anos no meio acadêmico e na sociedade em geral, ainda são poucas as pesquisas na área de Ensino de Química, assim como também há pouco desenvolvimento de materiais e de métodos de ensino que contemplem a diversidade das salas de aula. A Química é uma ciência importante para a compreensão de muitos fenômenos relacionados ao cotidiano e não podemos limitar esse conhecimento a uma parcela restrita da sociedade.

Empregando uma metodologia de Pesquisa Participante (THIOLLENT, 1984; LUDKE E ANDRÉ, 1986), este trabalho se propõe, portanto, elaborar materiais adaptados para turmas de inclusão com Deficientes Visuais e com estes desenvolver metodologias para o ensino/aprendizagem de aspectos da Química Orgânica que contemplem as necessidades de aprendizagem de todos os discentes. A Pesquisa foi realizada em uma escola municipal de Porto Alegre/RS de Educação de Jovens e Adultos (EJA) que possui como um de seus princípios o respeito à diversidade e grande preocupação com a inclusão, em que seus discentes possuem diversas deficiências. Optei por atuar, junto a Professora da disciplina de Ciências, com uma turma de Totalidade seis (T6) em que haviam dois estudantes com Deficiência Visual - um com Baixa Visão e outro Cego, cadeirante e com mobilidade restrita dos membros superiores - para a qual elaborei uma Oficina Temática onde foram utilizados diversos materiais e estratégias de inclusão.

2 MATERIAL: ELABORAÇÃO DE PROPOSTAS ACESSÍVEIS A DEFICIENTES VISUAIS

- 1 Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. kamila.quimica@gmail.com.
- 2 Departamento de Ensino e Currículo, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- 3 Departamento de Estudos Especializados, Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



A representação em duas dimensões das moléculas de Química Orgânica dá ao estudante uma visão muito limitada da sua disposição no espaço, tornando confusa a compreensão de certos temas como a formação das cadeias carbônicas, a disposição dos ligantes e a isomeria. Conforme destacado por Lima e Lima Neto

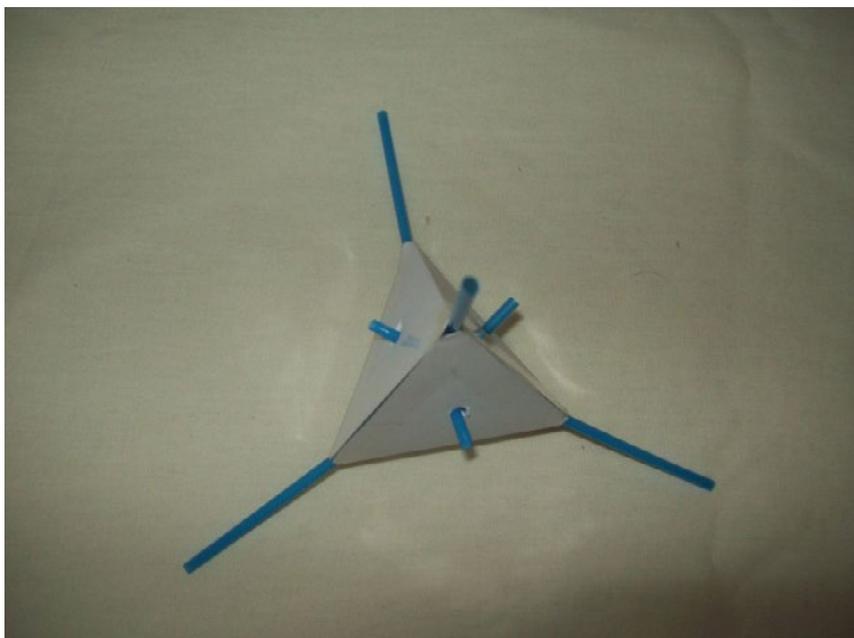
O uso de modelos moleculares é simples e de grande valia para este propósito, pois apoia a visualização das ligações químicas existentes entre os núcleos atômicos que compõem uma molécula, como também possibilita desenvolver no aluno a percepção do arranjo espacial destas (1998, p. 903).

Nessa direção, utilizei materiais concretos e de baixo custo na elaboração de modelos moleculares para o estudo de aspectos da Química Orgânica: papel de gramatura maior que folha ofício, canudos plásticos de dois tamanhos, palitos de madeira e bolas de isopor, para que estudantes e professores pudessem manusear os objetos sem receios.

Assim, valendo-me da geometria tetraédrica da ligação do carbono com quatro ligantes (VOLLHARDT, 2004), montamos tetraedros de papel que representaram a estrutura de ligação do átomo de carbono e, nos seus vértices, fixamos os canudos plásticos de menor dimensão, que representaram os hidrogênios ligados a esse átomo de carbono. Para formar as ligações entre os carbonos, ligamos os tetraedros a partir dos canudos plásticos fixados nos seus vértices com o auxílio dos canudos de maior dimensão, conforme a figura 1.

Dessa forma, pudemos utilizar o material para abordar diversos aspectos relacionados com a geometria do carbono, suas ligações e cadeias. É importante lembrar que o material é uma representação e que não levamos em conta a reestruturação da geometria do carbono quando este faz ligações duplas e triplas. Para uma explicação mais eficaz do significado da forma tetraédrica, foram confeccionados modelos vazados em tamanho maior, conforme a figura 2, em que a bola de isopor colocada no centro da pirâmide representa um átomo de carbono.

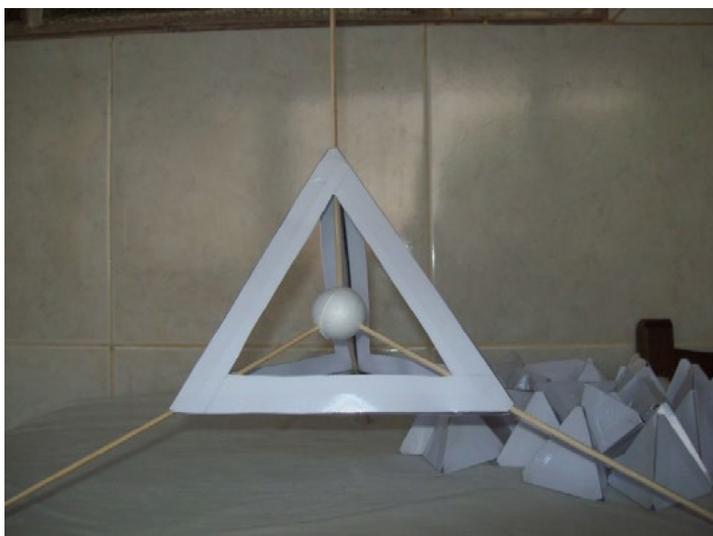
Figura 1 - tetraedro confeccionado para utilizar como modelo molecular



Fonte: dos autores.



Figura 2 - modelo de tetraedro vazado representando um carbono central fazendo quatro ligações na geometria tetraédrica



Fonte: dos autores.

Ainda que o modelo com bola de isopor e arames já tenha sido explorado (LIMA e LIMA NETO, 1999), optamos por não o utilizar porque pessoas com Deficiência Visual precisam de limitação espacial, ou seja, precisa estar explícito onde encaixar as peças. O modelo com bolas de isopor não nos proporciona isso, fazendo com que o estudante, possivelmente, monte estruturas equivocadas sem geometria e com número de ligações incorretos. Porém, o material elaborado não tem uma abordagem tão ampla quanto o material com bolas de isopor, sendo específico para a o estudo do elemento químico carbono.

3 MÉTODOS: AÇÕES, REFLEXÕES E ADEQUAÇÕES

Para elaboração de estratégias de ensino que utilizassem o material didático elaborado observei a turma selecionada para a pesquisa, uma turma de T6 da EJA com estudantes sem deficiência e dois com Deficiência Visual. Tendo em vista as particularidades da turma, optei por abordar aspectos da Química Orgânica na forma de uma Oficina Temática (MARCONDES, 2008) que possui características importantes às necessidades desse grupo, e também, aos pressupostos da EJA, que “considera importante a contextualização do conhecimento do estudante e a abordagem de aspectos do seu cotidiano” (CHRISTOFOLI, 2008).

Baseada na ideia de que a Educação e Escolarização estão diretamente relacionadas com a melhoria da qualidade de vida da população, elaborei a oficina com a proposta de abordar “Qualidade de Vida” a partir da alimentação, pensando nos problemas de saúde que esta pode ocasionar. Dessa forma, organizei a oficina a partir de um Tema Gerador, segundo a perspectiva de Kramer:

Cabe lembrar que uma característica fundamental da proposta é a necessária articulação desses conhecimentos com a prática pedagógica, viabilizada exatamente pelo tema gerador, verdadeiro fio condutor das atividades e, ao mesmo tempo, organizador dos conteúdos. Mas esses conteúdos não amalgamam, nem se desfiguram ou são disfarçados pelo tema. Ao contrário, eles se tornam significativos e ficam revestidos de seu real valor e de sua função social, na medida em que são sempre contextualizados, sendo adquiridos para alguma finalidade concreta e em função de um objetivo elucidado (KRAMER, 1989, p.3 apud MACEDO, 2007, p.104).

Com isso buscamos articular e organizar a proposta de trabalho com a realidade e o interesse dos estudantes.



3.2 PLANEJAMENTO DA OFICINA

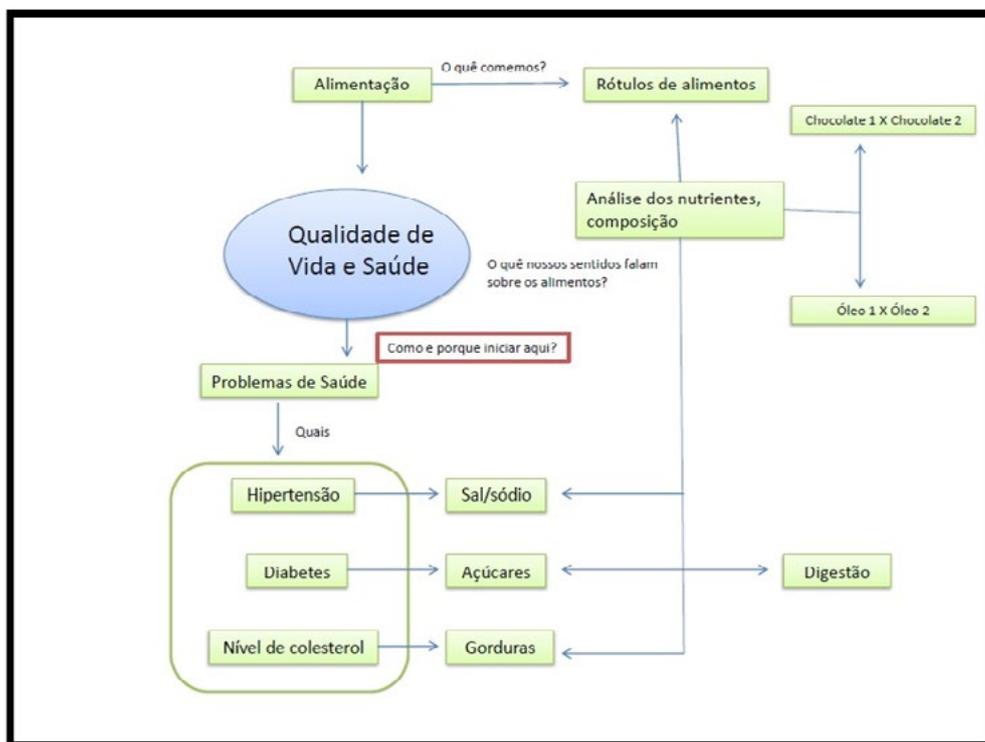
A oficina foi organizada de modo a ocorrer em dois dias de semanas consecutivas nos períodos das aulas de ciências, totalizando 4 períodos de 50 minutos cada. Ao optar por utilizar o Tema Gerador “Qualidade de Vida e Saúde”, organizei a oficina de modo que no primeiro dia abordei algumas doenças que são afetadas ou iniciadas devido à alimentação, como por exemplo: relacionei hipertensão ao consumo de sódio, diabetes ao consumo de carboidratos e colesterol elevado e problemas cardíacos com o consumo de gorduras.

Utilizei estratégias que estimulavam o paladar e olfato através de uma prática de análise sensorial de dois alimentos com composições diferentes: chocolate meio amargo e chocolate ao leite, óleo de arroz e óleo de soja. A análise sensorial foi pensada para questionar de que forma escolhemos os produtos que consumimos e o que os nossos sentidos podem nos informar sobre sua qualidade. Após isso programei, então, a análise dos rótulos desses produtos para tentar compreender as informações neles contidas. Esses rótulos foram digitalizados e ampliados, assim como disponibilizadas lupas para o auxílio da leitura dos rótulos a todos que encontrassem dificuldades na sua leitura.

Já que iríamos dar continuidade à nossa oficina na semana seguinte projetei a sistematização dos conceitos estudados naquele primeiro momento na forma de uma Rede Temática. Essa rede proporciona a retomada dos conteúdos de forma rápida e prática tanto para aqueles que estavam ausentes nesse primeiro momento, quanto para aqueles que, porventura, esqueceram-se do que fora abordado. Essa sistematização foi planejada na forma de um painel conforme a figura 3, escrito de forma ampliada e com cores contrastantes, assegurando a leitura da estudante com Baixa Visão.

No segundo dia da oficina, abordei informações sobre os tipos de gorduras que os rótulos citam, questionando-os: por que existem gorduras com “nomes” diferentes? Quais são essas diferenças? Quais as consequências dessas diferenças para o nosso organismo? Para o estudo das cadeias carbônicas das gorduras, utilizei os modelos manipuláveis com algumas atividades em grupo seguindo um roteiro (quadro 1) pré-formulado e distribuído aos estudantes, disponibilizando-o também na forma ampliada.

Figura 3 - Rede Temática elaborada para sistematizar a primeira parte da oficina.



Fonte: dos autores.



Quadro 1 - Roteiro de atividades elaborado para a segunda parte da oficina

Disciplina de ciências – Prof. Kamila dos Passos

Roteiro de aula

Tarefa 1: Existem várias formas dos carbonos se ligarem. Ligar um carbono ao outro de todas as formas possíveis e deixá-los montados em cima da mesa.

Tarefa 2: Montar uma estrutura com 8 carbonos.

Tarefa 3: Montar uma estrutura com 8 carbonos e fazer uma ligação dupla nessa estrutura que vocês montaram.

Tarefa 4: Verificar a diferença entre as duas estruturas montadas pela professora.

Fonte: Kamila dos Passos.

5 CONCLUSÕES

A simples elaboração de materiais que se adaptem às necessidades dos estudantes não é suficiente para garantir seu aprendizado, é importante que se pense em estratégias de ensino que utilizem esses materiais de forma contextualizada e que desperte o interesse dos estudantes pelo tema e pelo material. Também é importante destacar que essas metodologias de ensino devem englobar todos os discentes, respeitando suas diferenças, para que estes interajam no momento de executar as tarefas, que sejam capazes de desenvolvê-las e que se percebam incluídos nas práticas de sala de aula.

Através da observação da turma durante a execução das tarefas pude perceber que a densidade das discussões durante suas realizações e a organização da turma para desempenhá-las e a escolha do tema da oficina foram coerentes com a realidade desses estudantes que se mostraram interessados pelo mesmo. Com a execução da proposta de trabalho, pareceu-me que houve um sensível ganho de autoestima por parte dos estudantes Deficientes Visuais, pois se sentiram acolhidos pelas práticas que levaram em consideração suas dificuldades e limitações, na medida em que busquei ter um olhar voltado para eles, que os percebe como cidadãos com capacidades e habilidades e confere a eles um destaque positivo diante dos outros estudantes. Evidencio que, de fato, a oficina foi uma atividade de inclusão como pensada na proposta inicial de trabalho, pois todos participaram das discussões sobre o tema e realizaram as tarefas propostas.

Para que isso fosse possível todos os momentos da oficina foram elaborados com o cuidado de que os estudantes Deficientes Visuais pudessem participar, e isso requer muita reflexão, mesmo que as adaptações necessárias fossem simples ou parecessem simples. Esse estudo e reflexão para a adaptação de materiais pode ser um obstáculo para a elaboração de aulas inclusivas que poderia ser minimizado com uma formação, ainda na graduação, voltada para a área.

Mesmo assim em alguns momentos os estudantes demonstraram dificuldades em trabalhar com os modelos manipuláveis, já que estes se mostraram frágeis e as estruturas montadas se desfaziam se não fossem manipuladas com cuidado. Mas ainda assim, ao testar outros materiais, este me pareceu a melhor forma de construção. Os canudos plásticos são flexíveis e facilitam a montagem de ligações duplas e triplas, o que não ocorre com palitos de madeira, por exemplo. Arames, são flexíveis, mas oferecem riscos de lesão aos estudantes e não mantêm a geometria da ligação.



Retornando a uma das questões iniciais desta pesquisa, na qual verifiquei que os processos de ensino e aprendizagem da Química ocorriam de forma estritamente visual através de modelos de representação, penso que posso afirmar que é possível utilizar e adaptar materiais didáticos e estratégias de abordagem para o ensino e a aprendizagem em Química que atendam tanto aos estudantes com Deficiência Visual quanto aos estudantes sem essa deficiência, ressaltando, ainda, que essas adaptações não demandam alta tecnologia ou grandes investimentos financeiros, mas sim compromisso, estudo e respeito às pessoas.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Lei 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm> Acesso em: 27 de jun. de 2013.

LIMA, M. B.; LIMA NETO, Pedro de. Construção de modelos para ilustração de estruturas moleculares em aulas de química. **Química Nova**, São Paulo, v. 22, n. 6, p. 903-906, nov. 1999. Disponível em: <[http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1999/vol22n6/v22_n6_%20\(20\).pdf](http://quimicanova.sbq.org.br/qn/qnol/1999/vol22n6/v22_n6_%20(20).pdf)>. Acesso em: 18 jul. 2013.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986. 99 p. VOLLHARDT, K. Peter C.; SCHORE, Neil. **Química orgânica: estrutura e função**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

MARCONDES, M. E. R. Proposições metodológicas para o ensino de Química: oficinas temáticas para a aprendizagem da ciência e o desenvolvimento da cidadania. **Revista em Extensão**, V. 7, n. 8, p. 67-77. Disponível em: <www.seer.ufu.br> acesso em 17 de outubro de 2013.

MACEDO, Roberto Sidnei. **Currículo: campo, conceito e pesquisa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. P. 101 -104.

THIOLLENT, Michel. Notas para o debate sobre pesquisa-ação. In: BRANDÃO, Carlos Rodrigues. **Repensando a pesquisa participante**. São Paulo: Brasiliense, 1984. p. 82-103.



ELABORAÇÃO DE UMA CARTILHA: O ENSINO DE CIÊNCIAS NUMA PERSPECTIVA SUSTENTÁVEL E INCLUSIVA

Ceciliana Aparecida de Mira (IC)¹

Jonathan Malone Vieira (IC)²

Anelise Grunfeld de Luca (PQ)³

Palavras-chave: Sustentável. Cartilha. Inclusão.

Área Temática: Material Didático - MD

Resumo: Na busca de alimentos saudáveis, a agricultura orgânica é uma alternativa viável. Para introduzir conceitos e práticas em hortas escolares, oportunizando aos estudantes a vivência com o cultivo de alimentos saudáveis. A utilização de adubação orgânica possibilita a reposição de nutrientes aumentando a fertilidade do solo, o teor de matéria orgânica, agregando resistência das plantas evitando o ataque de doenças e pragas. Este trabalho tem como objetivo apresentar a produção de uma cartilha Sustentável “Como tirar o veneno da nossa mesa, Trazendo saúde e qualidade para a nossa alimentação”, elaborada pelos alunos do Centro de Atendimento Educacional Especializado, voltada ao ensino de Ciências, relacionando conceitos químicos, no contexto da educação especial. A cartilha Sustentável tem como objetivo divulgar atividades sustentáveis. Os resultados foram positivos e viabilizaram questionamentos, interesse e apropriação dos conceitos químicos envolvidos na produção de alimentos saudáveis através da horta orgânica.

INTRODUÇÃO

Na busca de alimentos saudáveis, a agricultura orgânica tornou-se uma alternativa viável para introduzir conceitos e práticas em hortas escolares, oportunizando aos alunos a vivência com o cultivo de alimentos saudáveis.

Este trabalho tem como objetivo apresentar a produção de uma cartilha Sustentável construída com os alunos do Centro de Atendimento Educacional Especializado, todos com Deficiência Intelectual, a cartilha é voltada ao ensino de Ciências, relacionando conceitos químicos, no contexto da educação especial. O Ensino de Ciências Naturais contemplando os conceitos químicos oportuniza ao professor desenvolver diferentes atividades com os alunos, relacionando a natureza e a química verde com uma série de fenômenos ligados ao meio ambiente e a sustentabilidade.

A química verde é considerada uma prática essencial garantindo um futuro melhor para as novas gerações, está pautada em todos os produtos que utilizamos em nosso cotidiano, principalmente com a alimentação e a energia, enfocando na busca de soluções e ações mais sustentáveis.

O pesquisador em Química Farmacêutica Rui Pinto (2012), explica o conceito de “química verde” e a aplicação de seus princípios:

Um dos princípios da química verde alerta para a necessidade de utilizar fontes renováveis de matéria-prima, nomeadamente materiais derivados de plantas e outras fontes biológicas, renováveis ou reciclados. “Para a redução da utilização de matérias-primas derivadas de fontes não renováveis fósseis, torna-se essencial a criação de alternativas renováveis, nomeadamente a partir da celulose e da lenhina, em virtude de serem materiais naturais renováveis existentes em enormes quantidades”, refere Carlos Afonso. “No contexto de vários blocos sintéticos de origem renovável, como o glicerol, o ácido láctico e o furfural, prevê-se que o 5-hidroximetilfurfural (HMF) seja um dos intermediários químicos mais relevantes em síntese” (PINTO, 2012,)

A inserção dos conceitos químicos no ensino de ciências proporciona a compreensão de vários conteúdos relacionados com o sistema, por exemplo: os ciclos da água, do nitrogênio e do carbono, a fotossíntese e o efeito estufa. Estes conceitos estão diretamente relacionados com a manutenção da vida no nosso planeta e seus entendimentos

1 Instituto Federal Catarinense – BR 280, km 27- Bairro Colégio agrícola – Araquari -SC. cecimira123@gmail.com.

2 Instituto Federal Catarinense – BR 280, km 27- Bairro Colégio agrícola – Araquari -SC.

3 Instituto Federal Catarinense – BR 280, km 27- Bairro Colégio agrícola – Araquari -SC.



proporcionam a compreensão do que significa sustentabilidade. Esta complexidade de conceitos se apresenta enquanto uma atividade de fácil acesso para os alunos, a “HORTA ESCOLAR”.

A partir da compreensão de que o Meio Ambiente se constitui em um dos Temas Transversais propostos na Lei 9.795, uma das sugestões para sua abordagem é a utilização do espaço horta como um local para o desenvolvimento de conteúdos específicos (conceituais e procedimentais) e relacionados (conceituais e atitudinais). O espaço horta constitui-se, portanto, em um sub-tema que, do ponto de vista pedagógico, se compõe de um ambiente biofísico e de um ambiente construído. Como um ambiente biofísico, a horta é um lugar onde são cultivados vegetais sendo constituída, na maioria das vezes, por dois componentes gerais: solo e plantas. Como um ambiente constituído, a horta deverá permitir a percepção, a identificação, a ordenação, a organização, a visualização e a compreensão de parte dos conhecimentos não científicos e dos científicos, sob aspectos culturais, sociais, ambientais e econômicos gerais ou sob os que se apresentam em forma de atividades ou de disciplinas. (ROSA, 2004, p.11).

Considerando que este trabalho foi desenvolvido no Centro de Atendimento Educacional Especializado, faz-se necessário apresentar algumas considerações a respeito da Educação Especial, mais precisamente sobre alguns conceitos de deficiência, inclusão escolar e o olhar sobre a pessoa com deficiência.

É muito comum algumas pessoas olharem com “pena” para as pessoas que apresentam algum tipo de deficiência, algumas ainda por não conhecerem ou até sentirem receio de se aproximar, atribuem rótulos de incapacidade e impedimento na realização de tarefas da vida diária ou sua inclusão no mundo do trabalho. Essas atitudes acabam colocando as pessoas com deficiência em desvantagem social.

A incapacidade diz respeito à restrição ou à impossibilidade para a realização de uma atividade em decorrência de uma deficiência. Já o impedimento é uma situação que coloca em desvantagem uma pessoa com uma limitação ou uma deficiência, em razão das barreiras que ela enfrenta ao tentar realizar uma atividade por falta de condições nos meios físico e social. (FERNANDES, 2006, p. 39)

Todas as pessoas com deficiência possuem dificuldades na realização de atividades funcionais e acadêmicas.

Dessa forma, são fundamentais os recursos e os apoios especializados oferecidos pela educação especial, no sentido de que atuem como elementos indispensáveis à autonomia e à participação dos alunos em todas as atividades escolares. Garantindo-se a acessibilidade instrumental, física, comunicacional, tecnológica, entre outras, possibilita-se que limitações iniciais sejam superadas e criem-se alternativas para certas situações que colocam pessoas como deficiência em desvantagem social. (FERNANDES, 2006, p. 40)

Nesse contexto, a Educação Especial deve ser organizada e ofertada de forma que atenda as especificidades dos alunos, respeitando suas necessidades e possibilitando recursos materiais e atendimentos especializados que venham a contribuir na sua aprendizagem e participação em todas as atividades propostas, contribuindo assim no seu desenvolvimento cognitivo, social e afetivo.

A partir dos pressupostos teóricos apresentados, surgiu a ideia da produção da cartilha com os alunos, sob uma perspectiva de inclusão. A cartilha apresenta receitas práticas de como alimentar a terra, e cuidar das hortaliças de maneira saudável e sustentável seguindo a premissa da química verde. Esta cartilha foi intitulada: “Como tirar o veneno da nossa mesa, trazendo saúde e qualidade para a nossa alimentação”, teve como objetivo divulgar atividades sustentáveis desenvolvidas no CAESP – Centro de Atendimento Educacional Especializado. As atividades estão relacionadas ao meio ambiente na área de Ciências Naturais, privilegiando a química verde, demonstrando a importância da inserção das mesmas no Currículo Escolar da Educação Especial.

O tema Agricultura Orgânica foi sugerido pelo Prêmio Arcelor Mittal de Meio Ambiente – 2014 e teve como tema - a Agricultura Familiar: Garantindo uma alimentação segura, saudável e sustentável. A partir dos questionamentos: Como produzir alimentos de forma segura, saudável e sustentável, utilizando somente adubos e defensivos naturais para o cultivo dos alimentos? E de que forma poderia ser compartilhado esse conhecimento saudável e natural com a sociedade? É que surgiu a ideia de construir uma CARTILHA AUTOSSUSTENTÁVEL com receitas diversas



de defensivos e adubos naturais, divulgando o trabalho que é desenvolvido com os alunos de forma lúdica, através do ensino e pesquisa, com a mediação de pessoas qualificadas que venham ao encontro com as especificidades dos alunos do CAESP, respeitando suas individualidades, dificuldades e principalmente suas potencialidades.

Para construir a Horta Orgânica, alguns critérios devem ser observados antes de iniciar o plantio das hortaliças. A primeira etapa é a escolha do local para o preparo dos canteiros, e a correção da acidez. A acidez do solo influencia na fertilidade, considerando os nutrientes indispensáveis às plantas. Para correção aplica-se o calcário, de acordo com a análise do solo; em geral, para terrenos ácidos, utiliza-se cerca de 0,5 a 1kg de calcário/m², com antecedência mínima de três meses da sementeira/plantio (SILVA; PEDROZA, 2002, p. 16).

Outro fator importante é a adubação, no preparo dos canteiros de uma horta orgânica, o solo deve ser enriquecido com adubação orgânica provenientes de compostagem, vermicompostagem ou esterco de aves curtido.

A adubação orgânica melhora a fertilidade do solo e as propriedades físicas dos solos muito argilosos (barrentos) ou arenosos; para terrenos fracos, com baixa percentagem de matéria orgânica (menos de 2%), determinada pela análise do solo, recomenda-se a aplicação de esterco curtido de aves e de gado, na quantidade máxima de 2 e 5kg/m², respectivamente. O resíduo orgânico e/ou os restos de culturas também podem virar adubo de ótima qualidade através da compostagem (SILVA; PEDROZA, 2002, p.17).

Ainda no preparo do solo na Horta Orgânica, podem ser utilizados resíduos orgânicos, mantendo composteiras, onde são aproveitados “os resíduos orgânicos, restos de alimentos provenientes da própria cozinha da escola, (cascas de hortaliças, restos de alimentos, cascas de ovos, borra de café e restos de roçadas)” (Silva, Pedroza 2002, p. 17). Os autores ainda ressaltam sobre os materiais utilizados na compostagem.

Para um bom preparo de composto é essencial que contenha os componentes básicos que são: o carbono, o nitrogênio, micro-organismos e umidade. “O carbono é fornecido pela base do composto, constituído de uma cama de materiais secos, como folhas secas ou úmidas, grama cortada, pó de serragem ou cepilho, papel picado, cavacos e resíduos orgânicos (materiais mais moles e úmidos). Este material deve ser colocado em cova, feita com a ajuda de um garfo de fazendeiro ou outro equipamento, no centro da composteira (ROSA, 2005, p. 32).

Silva; Pedroza (2002, p. 18) também relatam a necessidade do carbono, hidrogênio e oxigênio na adubação, constituintes essenciais, que são retirados do ar e da água.

Macroelementos – nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S), exigidos em maior quantidade. Microelementos – manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu), ferro (Fe), molibdênio (Mo), boro (B) e cloro (Cl), exigidos em quantidades reduzidas, mas também muito importantes para as plantas. As quantidades de macroelementos disponíveis para as plantas no solo, quase sempre, são insuficientes. Daí a necessidade de completá-los através de adubos químicos e/ou orgânicos. Os adubos orgânicos, além de serem fontes de macro e micronutrientes, melhoram as condições físicas do solo, facilitam a absorção da água e conservam a umidade do solo, garantindo melhor ambiente para o desenvolvimento das raízes e para a vida do solo.

A partir da compreensão do que foi apresentado até aqui, percebe-se a relação entre o Ensino de Ciências Naturais e a abordagem desses conceitos químicos descritos, refletindo um espaço privilegiando para o estudo da química. O ensino de química é proporcionado através do preparo da horta orgânica, contextualizando os conteúdos conceituais e favorecendo a apropriação dos mesmos, além de tornar aulas agradáveis e interessantes.

METODOLOGIA

A metodologia aplicada foi adaptada para atender as especificidades de cada aluno, respeitando suas potencialidades, individualidades, competências e limitações. Nesse sentido, todos os trabalhos e atividades realizadas com os alunos aconteceram de forma lúdica, onde o concreto esteve sempre presente.



O projeto foi aplicado através da elaboração de planos de aula, que forneceram um roteiro das atividades com os alunos, pois indicaram as etapas do desenvolvimento da Cartilha Sustentável.

Na construção da cartilha sustentável, realizaram-se visitas na horta para identificar alguns insetos invasores prejudiciais para as plantas. Durante as observações descobriram alguns pulgões, lagartas e formigas que atacaram as folhas das hortaliças. Joaninhas e minhocas também foram identificadas. Em seguida houve intervenções da professora que explicou que a minhoca e a joaninha são seres vivos não prejudiciais para as plantas, que as joaninhas são inimigas dos pulgões, as minhocas ajudam na descompactação do solo cavando túneis embaixo da terra facilitando a penetração da água da chuva, e que elas devem ser mantidas na horta.

Todas as intervenções foram fotografadas, com a intenção de utilizá-las na elaboração da cartilha sustentável. Também foi oportunizada a apresentação sobre as plantas medicinais, manjeriço, arruda, cavalinha e hortelã, plantas cultivadas na horta terapêutica que servem como repelente e ajudam no combate dos pulgões, moscas e formigas.

Ainda foram proporcionadas dicas sobre a manutenção da composteira, onde foi observada a decomposição dos alimentos, a importância do ar, do carbono contido nos restos de roçadas e do nitrogênio na borra de café e bagaço da laranja, entre outros elementos adicionados na composteira.

Nas aulas práticas privilegiou-se a apresentação de algumas ervas medicinais e receitas de defensivos naturais preparadas na cozinha da instituição, onde foi organizado um mini laboratório, com os materiais necessários para o preparo dos defensivos naturais, esse momento oportunizou aos alunos um contato direto com as plantas e condimentos, estimulando o olfato através das plantas que exalam diferentes tipos de perfumes.

Além disso, foi oportunizado aos alunos através de vídeos e pesquisas na sala de informática, o conhecimento de outras receitas de defensivos naturais, identificando e comparando alguns inimigos naturais com os que já tinham observado nas aulas práticas; favorecendo a aprendizagem dos alunos com deficiência intelectual, pois a ludicidade e a utilização de materiais concretos proporcionou a visualização dos objetos e das plantas, aprimorando assim os sentidos da visão, audição e olfato.

Para finalizar a produção da cartilha os alunos participaram da feira do agricultor e entrevistaram o secretário da Agricultura e Pesca de São Francisco do Sul. Após a coleta dos dados (fotografias, entrevistas e pesquisas bibliográficas), iniciou-se a montagem da cartilha onde foram mostradas todas as etapas desenvolvidas durante a realização das aulas práticas e teóricas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer do processo de criação da cartilha os alunos estiveram em total processo de aprendizagem, tendo noções de conceitos relacionados com conteúdos de ciências. O estudo dos macronutrientes possibilitou aos alunos a percepção da necessidade do carbono, oxigênio, hidrogênio, enxofre, fósforo, potássio, cálcio e magnésio no cultivo das plantas, pois estão diretamente relacionados com o crescimento e o desenvolvimento dos vegetais.

O mesmo aconteceu com os micronutrientes que em pequena quantidade também se fazem importantes: boro, cloro, cobre, ferro, manganês, molibdênio, cobalto, níquel e zinco. A oportunidade de conhecer os elementos químicos (macro e micronutrientes) e suas utilidades na biologia da planta e na química do solo foi significativa.

Também aprenderam a produzir caldas, defensivos agroecológicos, criar minhocas para obtenção de húmus, fazer composteiras e aprender de uma forma fácil e esclarecedora os conceitos científicos envolvidos nos assuntos abordados, pois conforme MOORE (2011, p. 8) “[...] qualquer indivíduo pode compreender química, qualquer um pode fazer química. Se você planta, cozinha e limpa você faz parte do maravilhoso mundo da química”.

A educação assume um papel importante na formação do educando. Para isto, é necessário fazer da escola um espaço de reflexão criando condições para a apropriação dos conceitos científicos relacionados com a realidade da vida. A relação entre a educação ambiental e o ensino de ciências possibilita ao aluno observar as transformações que ocorrem no ambiente.

Nesta perspectiva faz-se necessário que o professor trabalhe de forma contextualizada os diferentes conteúdos conceituais relacionando com a preservação ambiental, uma das formas viáveis de trabalhar a educação ambiental no ensino de ciências, é através do processo de compostagem, método eficaz para diminuir o impacto ambiental causado



pelo lixo, devolvendo ao solo, nutrientes que são importantes na construção de uma horta escolar, sendo utilizada de forma adequada pelos educadores torna-se um excelente laboratório vivo interdisciplinar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os objetivos apontados inicialmente foram atingidos, considerando a participação dos alunos e a dinâmica proporcionada pelas atividades desenvolvidas. A construção da Cartilha Sustentável viabilizou questionamentos, interesse e apropriação dos conceitos químicos envolvidos na produção de alimentos saudáveis através da horta orgânica. A utilização de adubos e defensivos naturais para o cultivo dos alimentos, e da elaboração da Cartilha Sustentável teve a oportunidade de divulgar, compartilhando com professores, estudantes e pesquisadores a relação do meio ambiente com as disciplinas de Ciências Naturais e Química, tornando-os indivíduos participantes da sociedade.

Portanto, essa metodologia de trabalho proporcionou para os alunos com deficiência intelectual, diferentes estímulos olfativos como o cheiro das plantas e temperos; estímulos auditivos durante a colheita das plantas na horta e jardim com os diferentes sons (vento, pássaros, cair da água da cascata do aquário); estímulo visual que envolveu os materiais, as formas e a diferença das cores das plantas.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Especial na Educação Básica**. Secretaria de Educação Especial. MEC – SEESP, 2001.

MANUAL DO EDUCADOR – Fundação Arcelor Mittal Brasil. **Agricultura Familiar**: garantindo uma alimentação segura, saudável e sustentável. 2014.

MOORE, John T. **Química para leigos**. Ed. Alta Books. Rio de Janeiro, 2008.

PINTO, Rui. **A Química Verde**. Revista Superinteressante, 165, Janeiro de 2012. Disponível em: <<http://www.superinteressante.pt/index>> Acesso em 14 de Agosto de 2015.

ROSA, Antônio Carlos Machado da. **Hortas Escolares** – O ambiente horta escolar como espaço de aprendizagem no contexto. Ensino Fundamental/Instituto Souza Cruz. Florianópolis: Instituto Souza Cruz, 2005.

SILVA, Antonio Carlos Ferreira. **Cultive uma horta e colha qualidade de vida**. Florianópolis: Epagri, 2002. 69 p. (Epagri. Boletim Didático, 43).



O JOGO DA VELHA COMO INSTRUMENTO PARA SIGNIFICAR CONCEITOS QUE ENVOLVEM A PELE EM UMA AULA DE CIÊNCIAS

Fernanda Seidel Vorpapel (IC)¹

Rosangela Ines Matos Uhmman (PQ)²

Madalena Schmitt Scheid (FM)³

Palavras-Chave: Jogos Didáticos. Ensino de Ciências. PIBID Química.

Área Temática: Materiais Didáticos – MD

Resumo: Através do presente relato compartilhamos uma experiência ao descrever e analisar uma aula prática desenvolvida no ensino de ciências do 8º ano do ensino fundamental sobre: “a pele, funções e cuidados”, realizada em uma escola municipal do município de Cerro Largo – RS por meio de um jogo didático. A ação teve por princípio integrar os professores das escolas e os bolsistas inseridos no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência - Pibid, tendo como um dos objetivos proporcionar oportunidades de criação, planejamento, avaliação e participação de práticas docentes que busquem a superação de problemas no que diz respeito ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Contudo, o contexto escolar convergiu para ações mediadoras ao inserirmos inicialmente alguns questionamentos, depois os jogos didáticos e a sistematização através da escrita no diário de bordo, como instrumentos inovadores no campo da educação.

INTRODUÇÃO

Com o presente texto descrevemos e analisamos uma aula prática sobre: “A pele, funções e cuidados” que foi desenvolvida no 8º ano do Ensino Fundamental em uma aula de Ciências de uma escola municipal de Cerro Largo - RS por meio da modalidade dos Jogos Didáticos com base nas regras do “jogo da velha”. A ação teve por princípio significar e relacionar o tema trabalhado no ensino de Ciências com as ações do cotidiano. Esse trabalho pedagógico de planejamento e atuação docente foi supervisionado pela professora da escola que é supervisora do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID).

A ação prática se efetivou devido à inserção no PIBID Química vinculado ao Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo. Esse Programa vem possibilitando a integração entre universidade e escolas, inserindo os licenciados ao cotidiano das escolas para que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino e aprendizagem desde a formação inicial.

Nessa direção, a ação de inserção à docência, através do PIBID Química, teve e tem por objetivo proporcionar a criação de materiais didáticos, como jogos, roteiros de aulas, experimentos, planejamento de atividades de campo, entre outras modalidades didáticas num processo colaborativo com os professores da escola, possibilitando a troca de experiências, o que favorece o ensino e a aprendizagem.

Assim, quanto à ação desenvolvida sobre: “a pele, funções e cuidados”, afirmamos que o contexto escolar convergiu para ações mediadoras, que por sua vez, auxiliou na motivação dos alunos e oportunizou outra maneira de interpretação e significação dos conceitos científicos no ensino de Ciências, através das regras do “jogo da velha”. Este que pode ser considerado como instrumento já conhecido e utilizado no campo da educação em Ciências e Química, ajuda os alunos a pensar sobre a temática em estudo, neste caso sobre os conceitos que envolvem a pele, visto que seu uso em sala de aula requer uma constante reflexão e preparação docente, ao usarmos o jogo didático, as atenções são redobradas para que emergem as discussões desencadeadoras no processo. A seguir apresentamos uma breve descrição metodológica da prática realizada.

1 Acadêmica do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo-RS. Email: vorpagelfernanda@gmail.com

2 Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS. Coordenadora PIBID Química. Email: rosangela.uhmman@uffs.edu.br

3 Supervisora PIBID e professora da Escola Padre José Shardong. Email: madalenascheid@gmail.com.



METODOLOGIA

A prática foi realizada na Escola Municipal Padre Shardong, com duas turmas de 23 e 18 alunos do 8º ano. Destacamos que a professora titular já tinha conhecimento do jogo didático (quanto às regras do jogo da velha) por sua vivência pedagógica, a qual acompanhou todo o processo de planejamento e desenvolvimento. Pois com sua experiência em contexto escolar, bem como sua intervenção, favoreceu no aprimoramento do desenvolvimento da prática de forma compartilhada com a bolsista do PIBID Química.

Num primeiro momento realizamos uma aula expositiva dialogada, onde os alunos interagiram com **perguntas**, a saber: **a acne é mais comum em qual faixa etária? Como se chamam as pessoas que não produzem melanina? Qual a função da glândula sebácea? O que produzem as glândulas sudoríparas? Por que a pele é importante? É perigoso ficar muito tempo exposto ao sol? O uso de óculos de sol é realmente importante? Um eczema é contagioso?** Relacionado principalmente a doenças como o Ebola que é repercussão de preocupação também divulgada pela mídia. Em seguida, encaminhamos o desenvolvimento do tradicional jogo da velha com a temática: a pele, funções e cuidados sobre conhecimentos acerca do ensino de Ciências trabalhado na sala de aula. No terceiro momento todos os envolvidos neste trabalho partiram para a escrita no diário de bordo se posicionando frente à aula transcorrida.

O jogo consistiu em duas “tabelas”, cada uma tinha nove quadrados, em pequenos envelopes. Em uma folha “a pergunta” e na outra a discussão da resposta, esta que se fez necessária devido ao desenvolvimento prático do jogo, ou seja, para a contagem dos pontos. Para marcar o quadrado do jogador ao invés de utilizar o “x” e a “bolinha” como no tradicional **jogo da velha**, optamos por bolas de EVA coloridas. Este jogo também pode ser jogado por mais do que duas pessoas. No caso de dupla, um começa jogando escolhendo o quadrado do jogo da velha.

Vence o jogador, que completar primeiro uma linha, coluna ou ainda a diagonal, como no tradicional jogo da velha. Assim a turma se dividiu em duplas para a realização do jogo. No primeiro momento houve algumas dificuldades no entendimento das regras do jogo. Depois fluiu muito bem. Ao final do processo foi solicitado que **todos escrevessem no diário de bordo**. Este que permitiu a reflexão crítica da aula, e que permitiu que se reformulasse a mesma para uma aprendizagem significativa. As escritas foram então compartilhadas num momento de leitura. Visando que a escrita não ficasse apenas como uma escrita individual, mas que fosse partilhada no grupo de alunos.

RESULTADOS E ANÁLISE

Como observamos na escrita do diário de bordo o relato de um aluno: *“No começo eu não tinha entendido como funcionava o jogo, depois que entendi gostei muito. Não imaginava que um simples jogo da velha pudesse ser usado para o desenvolvimento da aprendizagem, sem falar que é muito bom aprender de uma forma que não seja sempre tradicional”* (Aluno A). O objetivo do jogo foi justamente instigar o aluno quanto as possíveis causas de doenças, forma de prevenção e tratamento como, por exemplo, no caso do Ebola muito discutido por todos atualmente.

O uso dos jogos didáticos em aula de ciências permitiu relacionar conceitos de forma problematizada o que ajudou o aluno pensar sobre quais conceitos se relacionam com a temática da pele, na elucidação da aprendizagem entre professor e alunos, pois a mesma quando lúdica e motivadora instiga os alunos pela curiosidade. A abordagem do jogo estimula as diferentes formas de aprender pois, possibilitam ao estudante interagir mais em sala de aula, e com isso há um estímulo para pensar os conceitos/conteúdos de Ciências e Química em discussão e não apenas a repetir e/ou copiar informações. Segundo Almeida:

Os jogos de expressão, interiorização de conteúdos e interpretação, além de estimularem a inteligência, enriquecem a linguagem oral e escrita e a interiorização de conhecimentos, libertando o aluno do imobilismo para uma participação ativa, crítica e criativa no processo de aprendizagem (2003, p. 295).

É na interação entre os jogadores com a teoria/prática que a ideia do uso de jogos didáticos parte da diferenciação de variadas modalidades didáticas, ou seja, de estratégias como a música, os filmes, documentários, aulas de campo, entre outros. Visto que o relato em diário de bordo de um aluno demonstra o indício de resultados pela vontade de querer saber mais, dizendo o seguinte: *“Micoses são infecções causadas por fungos que atingem a pele, unha e cabelos. Os fungos estão em todos os lugares, inclusive em nosso corpo, entretanto, quando há proliferação em excesso podem causar doenças. Os fungos se alimentam da queratina presente em nossa pele, unhas e cabelos. Quando encontram condições*



favoráveis, como calor, umidade, imunidade baixa ou uso de antibióticos sistêmicos por longo prazo, estes fungos se reproduzem rapidamente” (aluno B).

A escrita no diário de bordo se caracterizou como importante instrumento para o processo de ensino e aprendizagem, pois ajuda o professor tomar consciência de sua aula desenvolvida junto aos alunos. E assim qualifica o processo de investigação sobre a mesma. Segundo Porlán e Martín:

Também é verdade, porém, que se sujeitar os conceitos para processos contínuos contraste com a própria realidade, ou com outras idéias e pontos de vista (a dos nossos colegas, estudantes, outras pessoas fora da escola, novas teorias educacionais, etc), contradições e evidências de que pode levar à modificação, extensão ou substituição dos mesmos por outros pontos de vista que oferecem maior potencial explicativo. Uma sobre problemas práticos e dilemas que podem nos preocupar geralmente aparecem (1997, p. 45). (Tradução própria).

Nessa perspectiva de proposta, a partir de uma modalidade didática diferenciada, objetivou incentivar o aluno a se interessar na compreensão dos conceitos de Ciências/ Química trabalhados de forma interativa, sendo que assim o aluno participa mais da aula, se tornando sujeito da ação, deixando de ser um aluno que na maior parte do tempo é apenas um ouvinte. Esse método de mediação entre professor e aluno simpatiza o ambiente de estudo. Segundo Freire (2011, p.83):

A dialogicidade não nega a validade de momentos explicativos, narrativos, em que o professor expõe ou fala do objeto. O fundamental é que o professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que professor e alunos se assumam epistemologicamente curiosos (2011, p.83).

Com o modelo do “Jogo da velha”, por exemplo, os alunos foram instigados a competir saudavelmente. A competição foi favorecida quando se conhecia determinados conceitos relacionados com: a camada da pele e cuidados, ou seja, medidas de prevenções contra o câncer de pele, por exemplo, e a estética. Quais são as doenças de pele e suas causas/consequências, entre outros, e ainda pela estratégia da escolha do quadrado a ser respondido. Como afirma o professor e pesquisador Soares: “Caso se queira atingir a aprendizagem de alguns conceitos com os jogos, passa-se primeiramente por regras a serem obedecidas para que o jogo ou a atividade funcionem a contento e se atinjam os objetivos propostos” (2004, p. 33).

Figura 1 - Mediação e realização do jogo com os estudantes



Fonte: VORPAGEL, SCHEID, 2015

Assim entendemos que o relacionamento entre colegas também foi favorecido, bem como contribuiu para o trabalho em equipe. Sendo que essa “competição” no jogo instigou os estudantes a querer saber mais, ou seja, foram desafiados a buscar mais conhecimento, alimentado pela curiosidade. O jogo didático também permite que se possa avaliar o aluno, baseado principalmente no que o mesmo relatou no diário de bordo. Pois: “o papel do avaliador/mediador é o de buscar



a convergência máxima de significados, a aproximação e o entendimento dos educandos a partir de processos dialógicos e interativos”. (HOFFMANN, 2014, p. 24).

A elaboração e o desenvolvimento de uma atividade diferenciada como a do Jogo Didático permite que a metodologia de aula não fique atrelada somente talvez, a exposição do conteúdo, e também para que a aula não se torne rotina. Desta maneira compreendemos que os alunos precisam se movimentar mais em sala de aula, com mais dialogicidade e curiosidade.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Acreditamos que a aplicação de uma modalidade didática na perspectiva lúdica contribui para manter os alunos motivados em sala de aula, favorecendo a construção de conhecimento. A frequência de questionamento em sala de aula é um indicativo de que a mesma ocorre de forma interativa, possibilitando uma posição favorável para o aluno expor suas ideias. Esta liberdade aperfeiçoa o ambiente escolar, pois há uma possível troca de saberes, no qual o aluno não é apenas um mero ouvinte. O estudante precisa interagir com o professor e demais colegas constantemente, pois esta troca possibilita que ocorra a aprendizagem no contexto escolar corroborando com o que diz Cunha:

O jogo direciona as atividades em sala de aula de forma diferenciada das metodologias normalmente utilizadas nas escolas. Por esses fatores, os jogos, como instrumento didático, têm sido cada vez mais valorizados nas escolas que se identificam com uma abordagem construtivista ou abordagens ativas e sociais (2012, p. 92-98).

É de suma importância também que se registre o diálogo e as formas de mediação e significação conceitual, no qual a escrita que se reflete sobre a aprendizagem é uma das formas de registro sobre as reflexões. O diário de bordo, assim constitui-se uma das ferramentas possíveis para repensar a prática e compartilhar os anseios e progressos de uma atividade, assim como de compartilhar as experiências.

Tendo em vista que o PIBID Química é um Programa vem inserindo os licenciados no cotidiano das escolas, permitindo uma relação efetiva entre escola e universidade e assim está se tornando o ambiente conhecido para o futuro docente, e a experiência adquirida por ele será reconstruída posteriormente em outro momento.

Enfim, os Jogos Didáticos constituíram-se como ferramentas essenciais no campo da educação, sendo uma alternativa para incentivar o aluno ao início da construção do conhecimento crítico/reflexivo.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, P.N. **Educação lúdica: Técnica e Jogos Pedagógicos**. 11ªed. São Paulo: Loyola, 2003.

CUNHA, Marcia Borin da. **Jogos no Ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula**. Química Nova na Escola - QNE, Vol. 34, nº 2, p. 92-98, maio 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

HOFFMANN, Jussara. **O jogo do contrário em avaliação**. 9ªed. Porto Alegre: Mediação, 2004.

PORLÁN, Rafael; MARTIN, José. **El Diario del Profesor: Un recurso para la investigación em el aula**. 4ª Ed. Sevilla/ESP: Díada Editora S.L, 1997.

SOARES, Márton Herbert Flora Barbosa. **O lúdico em Química: Jogos e atividades aplicados ao ensino de química**. 20ª ed. São Carlos: UFSCar, 2012.



USO DE ATIVIDADES LÚDICAS PARA TRABALHAR CONCEITOS DE FUNÇÕES INORGÂNICAS E ORGÂNICAS

Patrícia Anselmo Zanotta (PG-FM)¹

Daniele Colembegue da Cunha Vanzin (FM)²

Maria do Carmo Galiuzzi (PQ)³

Cleiva Aguiar de Lima (PQ-FM)⁴

Palavras-chave: Lúdico. Funções orgânicas e inorgânicas.

Área Temática: Material Didático - MD

Resumo: Este artigo apresenta o relato do uso de atividades lúdicas para trabalhar, em sala de aula, conceitos de funções orgânicas e inorgânicas com alunos do ensino médio, da modalidade integrado, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Rio Grande. Apresenta também uma análise dos resultados desta experiência refletidos no envolvimento ativo dos alunos no processo de ensino e aprendizagem. As autoras propuseram uma adaptação dos jogos STOP e SUDOKU, os quais são muito conhecidos e bem aceitos pelos alunos. Estes jogos também apresentam outras características que os tornam adequados para utilização em sala de aula, como: exigirem poucos recursos, serem flexíveis com relação ao tempo para realização, poderem ser jogados individualmente ou em equipe e serem de fácil adaptação para os conceitos Químicos.

CONTEXTUALIZAÇÃO

Atualmente há um grande debate sobre que escola queremos (e precisamos). Ao buscarmos uma escola atenta às demandas dos alunos, respeitando seus ritmos e interesses, entendemos que utilizar apenas aulas tradicionais não atende nossa aspiração. Diante disso, uma das alternativas que encontramos para atender as expectativas dos alunos e dinamizar o ensino de Química, foi o uso de atividades lúdicas. A inserção de jogos, em sala de aula, como ferramenta didática, tem grande aceitação por parte dos alunos, pois as aulas tornam-se mais participativas, desafiadoras e alegres. Nessa perspectiva, o professor assume um papel de mediador num processo de construção de conhecimento mais prazeroso, o qual facilita a apreensão dos conteúdos, bem como estimula o desenvolvimento cognitivo, emocional e social.

As atividades lúdicas propostas, na forma de jogos STOP e SUDOKU adaptados para a Química, foram desenvolvidas com turmas de Química Geral (denominada Química I) e de Química Orgânica (Química III) da modalidade Integrado dos cursos: Eletrotécnica, Refrigeração e Ar Condicionado, Informática para Internet, Geoprocessamento, Automação Industrial e Fabricação Mecânica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) - Câmpus Rio Grande, no primeiro semestre de 2014. É a intenção aqui é apresentar algumas reflexões advindas desta experiência.

O LÚDICO NO ENSINO DE QUÍMICA

O uso de jogos didáticos no ensino de Química tem sido relatado por vários autores (Soares,2003; Soares,2004; Zanon et al.,2008; Cunha,2012; Focetola et al., 2012). Soares (2003, p.13) ao tratar sobre o uso de um jogo para o ensino

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Rio Grande. Rua Eng. Alfredo Huch, 475. Rio Grande – RS. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – FURG. Avenida Itália Km 8 - Campus Carreiros - Rio Grande – RS. patricia.zanotta@riogrande.ifrs.edu.br

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Rio Grande. Rua Eng. Alfredo Huch, 475. Rio Grande – RS.

3 Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – FURG. Avenida Itália Km 8 - Campus Carreiros - Rio Grande – RS.

4 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Câmpus Rio Grande. Rua Eng. Alfredo Huch, 475. Rio Grande – RS. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde – FURG. Avenida Itália Km 8 - Campus Carreiros - Rio Grande – RS.



do conceito de equilíbrio químico, destaca a eficiência dos jogos ao despertar o interesse nos alunos, bem como seu efeito positivo no aspecto disciplinar, sendo, portanto, um elemento facilitador do processo de ensino e aprendizagem. Zanon et al. (2008) relatam, através da experiência com o uso de um jogo do tipo Ludo, para o ensino de nomenclatura de compostos orgânicos, os aspectos lúdicos e cognitivos presentes na metodologia, enfatizando que os jogos são importantes estratégias para o ensino e a aprendizagem de conceitos ao favorecerem a motivação, o raciocínio, a argumentação e a interação entre os próprios alunos e o professor.

Granath e Russel (1999) sugerem o jogo em uma aula inaugural, para estimular a interação entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, bem como para ocupar parte da turma, quando se realiza, por exemplo, uma prática laboratorial ou o uso de um software em um número limitado de computadores. O jogo, nesse caso, é de cartas semelhante ao tradicional Mico, porém a carta do macaco é substituída pela figura de um velho professor em uma aula clássica.

Crute (2000), adepto do uso de jogos em sala de aula, realizou uma pesquisa informal com os alunos, após aplicação de um Bingo com nomenclatura de Alcanos, a qual indicou que eles consideram um uso produtivo do tempo de aula e também um reforço do conteúdo em questão, além de servir para apontar os erros mais comuns. O autor relata que sempre há uma resistência inicial de alguns alunos, que acreditam que o tempo em aula deve ser usado para aprender o conteúdo conceitual com o auxílio do livro texto, mas que estes percebem ao final, que as mesmas informações são repassadas durante o jogo, porém de uma forma diferenciada.

Em seu artigo, Crute (2000) ainda relata que os alunos solicitam uma motivação extra, tal como uma premiação em doces ou pontos bônus, o que não o surpreende, pois, em sua experiência, este tipo de incentivo, bem como o aviso prévio de que terá o jogo, faz com que os alunos estudem por conta própria muito mais do que apenas com o livro didático, e que todo este processo estimula a autoconfiança dos alunos. A questão de fazer a aula com o jogo como surpresa ou não para os alunos é importante de ser pensado, até porque se o professor irá fazer em várias turmas, após a primeira, os demais alunos já estarão na expectativa. Mas avisar com antecedência o suficiente para que eles se preparem e estudem, pode perder um pouco o cunho lúdico, direcionando para o estresse de uma avaliação.

Soares (2004), em sua experiência com alunos do ensino médio e superior, relatou que quase 100% dos alunos se envolveram na atividade de jogos na aula de Química, o que refletiu na avaliação. Concordamos com o autor quando aponta que os jogos também oportunizaram a interação entre alunos e professores, aumentando a sociabilidade e cooperação entre os participantes.

DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades envolveram quatro propostas independentes conceitualmente: uma delas abordava os conceitos de funções orgânicas, seus grupos funcionais, nomenclatura, radicais e grupos orgânicos substituintes. A segunda tratava das funções inorgânicas, fórmulas moleculares, nomenclaturas e geometria molecular; a terceira proposta envolvia funções orgânicas e grupos funcionais, enquanto a quarta proposta tratava de funções inorgânicas, atendendo deste modo, os conteúdos trabalhados nas disciplinas de Química Orgânica e Química Geral respectivamente.

ADAPTAÇÃO DO JOGO STOP

O jogo STOP, na sua forma original, consiste em uma tabela, onde cada coluna representa uma categoria de palavras (nome próprio, cidade etc.) e cada linha refere-se a uma rodada do jogo, a qual será preenchida com uma palavra referente ao solicitado em cada coluna. O jogo tradicional inicia com o sorteio de uma letra (primeira rodada) e os jogadores começam a preencher as colunas com palavras que iniciem com a letra escolhida e o primeiro a completar a linha, fala “STOP” (Pare). Procede-se, então, a contagem dos pontos.

Propõem-se a utilização das regras e formato do jogo original, mas com uma modificação no início de cada rodada. No jogo adaptado à Química, cada rodada começa com a projeção da fórmula estrutural de uma molécula no quadro.

A aplicação do jogo STOP para a Química consistiu, em dividir a turma em equipes; definir claramente as regras e os critérios de pontuação; projetar uma fórmula estrutural no quadro, para que então os grupos iniciassem o preenchimento da tabela apresentada na Figura 1, de acordo com o conteúdo em questão.

Figura 1 - Planilha para execução da atividade STOP adaptado para Química



Tabela para funções orgânicas

Rodada	Grupo Funcional	Fórmula Molecular	Nº grupos orgânicos substituintes	Nome oficial
1				
2				
3				
4				
5				

Tabela para funções inorgânicas

Rodada	Função	Fórmula Molecular	Geometria Molecular	Nome oficial
1				
2				
3				
4				
5				

Fonte: dos autores.

As regras do jogo podem ser modificadas antes do início do jogo, porém é fundamental que todos tenham clareza destas e de como serão contados os pontos, para evitar desconfortos e reclamações ao final. As regras que utilizamos serão apresentadas, na sequência, no detalhamento da metodologia.

A adequada utilização do tempo para conclusão da atividade também é um aspecto a ser considerado. Apesar de a proposta original definir que seja dita a palavra “STOP” para indicar que um grupo (ou aluno) acabou a tarefa e que todos devem parar de responder, no jogo adaptado, a declaração da senha é outra, pode ser: “Química”, “Benzeno” ou “Soda”. Esta senha serve para organizar a ordem de apresentação das respostas dos grupos, mas permitindo tempo suficiente para que todos acabem a tarefa. Este detalhe é importante, pois, apesar de não ser a intenção, a competitividade pode ser estimulada e os alunos que precisam de mais tempo para executar o exercício, podem sentir-se injustiçados por não terem todas as respostas na sua vez de partilhar, logo diminuindo a chance de pontuar.

Após todos terminarem de preencher a tabela, ou algum grupo dar por encerrada a rodada mesmo sem completar a linha (por não saber alguma resposta), procede-se a correção. O professor que anotou a ordem dos grupos conforme estes foram acabando a rodada, solicita ao primeiro que dê a resposta da primeira coluna. Se esta estiver certa, o professor projeta no quadro para que todos possam ver e tirar dúvidas. Caso a resposta do primeiro grupo esteja errada, o segundo grupo é convidado a dar sua resposta, repetindo este procedimento até que a resposta correta seja apresentada. Caso nenhum grupo acerte, o professor projeta a resposta certa e explica no que os grupos erraram.

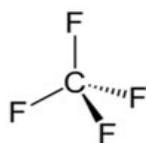
Quando um grupo não acerta uma resposta, a chance de responder às demais perguntas passa para o grupo seguinte. Deste modo, os grupos se empenham em responder corretamente todas as questões para evitar perderem a vez, caso preencham de forma muito rápida. Verifica-se normalmente que algum grupo se destaca na velocidade e nos acertos, e, para que os demais não percam o interesse em participar da atividade, é estabelecida outra regra: se um grupo estiver com 10 pontos de vantagem em relação aos demais, na próxima rodada, ele ficará no final da fila para responder. Até que a vantagem em relação a pelo menos um outro grupo tenha diminuído, a regra continua valendo.

Durante a fase de preenchimento, o professor, ao circular pelos grupos, verifica se de fato os estudantes estão anotando na tabela as respostas que serão ditas posteriormente. A pontuação consiste em somar 1 ponto para cada resposta certa, sendo que as nomenclaturas valem 2 pontos cada, e devem estar completamente corretas, sendo aceitas as variações oficiais da nomenclatura.

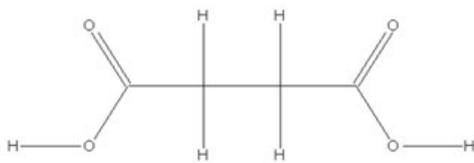
Cabe salientar também a importância do uso de um projetor para realização desta atividade, pois favorece a organização. Uma vantagem da projeção é a possibilidade de apresentar imagens com formatos diferentes, favorecendo deste modo, o contato com diversas representações das estruturas (Figura 2). Na Química Orgânica, há a possibilidade de diferenciar os conceitos de radicais e grupos orgânicos substituintes.



Figura 2 - Exemplos de fórmulas estruturais



Exemplo 1



Exemplo 2

Fonte: dos autores.

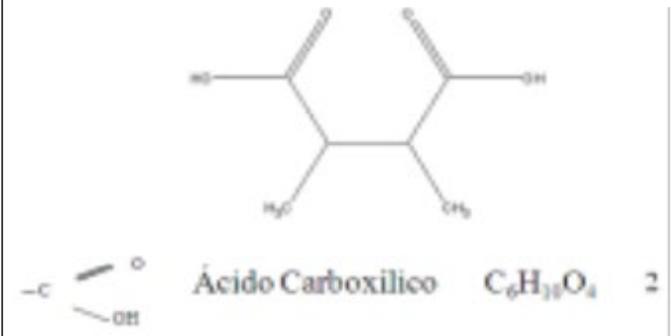
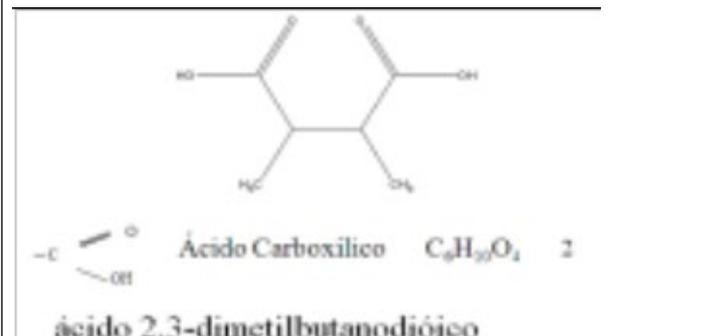
Para dar início a uma rodada, o uso da projeção da fórmula estrutural no quadro, permite que se consiga apresentar rapidamente a questão, dando dinâmica ao jogo. Caso o professor escrevesse a fórmula no quadro, os alunos teriam tempo para ir prevendo as respostas antes mesmo de aparecer a fórmula completa. Além disso, na etapa de correção, a projeção das respostas também se torna mais rápida, pois são previamente organizadas em cada slide para serem projetadas na medida que as respostas corretas são fornecidas pelos grupos. Na Figura 3 é apresentada uma sequência de projeções durante a correção de um exemplo usado em Química Orgânica.

O momento de correção de cada rodada requer especial atenção, por mais que a velocidade seja um componente do jogo, é importante que os alunos compreendam seus erros e tenham tempo para sanar suas dúvidas.

Figura 3 - Exemplo de projeções

Projeção inicial	Correção da coluna "Grupo Funcional"
Correção da coluna "Função Orgânica"	Correção da coluna "Fórmula Molecular"



	
<p>Coluna: "Nº grupos orgânicos substituintes"</p>	<p>Correção da coluna: "Nome oficial"</p>

Fonte: dos autores.

ADAPTAÇÃO DO JOGO SUDOKU

O SUDOKU é um quebra-cabeça baseado na colocação lógica de números. Seu formato mais frequente é uma matriz 9×9 constituída de sub-matrizes 3×3, chamadas de regiões. O objetivo é preencher as células vazias, com um número em cada célula, de maneira que cada coluna, linha e região contenha os algarismos de 1 a 9 apenas uma vez, em qualquer um dos sentidos ou regiões, conforme exemplo de jogo, no início e após resolvido, na Figura 4.

Figura 4 - Exemplo do jogo original de SUDOKU

	2		5		1			9
8			2		3			6
	3			6				7
		1				6		
5	4						1	9
		2				7		
	9			3				8
2			8		4			7
	1		9		7			6

4	2	6	5	7	1	3	9	8
8	5	7	2	9	3	1	4	6
1	3	9	4	6	8	2	7	5
9	7	1	3	8	5	6	2	4
5	4	3	7	2	6	8	1	9
6	8	2	1	4	9	7	5	3
7	9	4	6	3	2	5	8	1
2	6	5	8	1	4	9	3	7
3	1	8	9	5	7	4	6	2

Fonte: dos autores.

O quebra-cabeça contém algumas pistas iniciais: números inseridos em algumas células, de maneira a permitir uma indução ou dedução dos números em células que estejam vazias. Resolver isso requer apenas raciocínio lógico e algum tempo, contudo, a linha de raciocínio requerida para a solução pode ser complexa.

As Figuras 5 e 6 exemplificam as adaptações do jogo SUDOKU, onde os números são substituídos por grupos funcionais e nomes de funções orgânicas na terceira proposta. Na quarta proposta, os exemplos referem-se a compostos inorgânicos e diferentes classificações das funções inorgânicas; para que os alunos façam a associação entre os semelhantes, identificando os signos ali representados.



Figura 5 - SUDOKU adaptado para Química Orgânica

				$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}$		$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{S}}(\text{OH})-\text{O}$	
$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	$\text{R}-\text{N}(\text{R})_2$	Aldeído		$\text{R}-\overset{\text{S}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}$	$\text{R}_1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$			
								$\text{R}-\text{X}$
	Amida	Amina						$-\text{NO}_2$
$\text{R}-\text{X}$		$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{X}$						
	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$				Haletos orgânicos			
Licetona		$\text{R}-\text{X}$			Cetona			
	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$			$\text{R}_1-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$			Haletos de acila	
	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}$		Ácido carboxílico		$\text{R}-\overset{\text{S}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}$		$\text{R}-\text{N}(\text{R})_2$	

Fonte: adaptado pelos autores.

Figura 6 - SUDOKU adaptado para Química Geral

		NaCl	Hidróxido				Oxiácido
	Monobase		Sal simples				NaHSO ₄
Mg(OH) ₂		H ₂ SO ₄	CaO	H ₂ O ₂		Al(OH)Cl ₂	HCl
NaOH				Sal ácido	H ₂ SO ₄	Peróxido	
	Dibase		Peróxido		Oxiácido		NaOH
	Sal básico	H ₂ O ₂		Mg(OH) ₂			NaCl
NaHSO ₄	H ₂ SO ₄			Monobase	NaCl	Oxido	H ₂ O ₂
CaO					Al(OH)Cl ₂		Sal simples
NaCl					H ₂ O ₂	Dibase	

Fonte: adaptado pelos autores.

O jogo, proposto para resolução individual, envolveu tabuleiros com níveis de dificuldade diferentes a fim de respeitar o tempo e a experiência de cada aluno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O emprego de metodologias e materiais didáticos que atendam às expectativas dos alunos em relação a aulas mais dinâmicas e que inovem em relação ao modelo tradicional, ainda hoje frequente nas escolas, é um desafio.

Na experiência com uso de ferramentas lúdicas (jogos STOP e SUDOKU adaptados) foi possível observar o envolvimento dos alunos, tanto nas atividades individuais como no trabalho em equipe. Em ambas, os alunos solicitaram outras atividades semelhantes. Também foi possível identificar dúvidas conceituais, oportunizar momentos para sanar essas dúvidas e levantar novos questionamentos.



O desenvolvimento do STOP possibilitou o trabalho em equipe e foi importante, pois promoveu uma maior integração entre os alunos e incentivou o trabalho cooperativo. Cabe destacar que a premiação (balas ou bombons) ofertada ao grupo com maior pontuação, na grande maioria das turmas, foi dividida entre todos os alunos e não apenas entre o grupo vencedor.

Na atividade do SUDOKU, verificamos como os alunos se sentiram desafiados frente ao jogo. Mesmo em turmas numerosas e agitadas, os estudantes mostraram-se concentrados, quietos e muito envolvidos na execução da tarefa.

Como as propostas foram desenvolvidas com várias turmas, as demais tomaram conhecimento da atividade, o que levou a uma expectativa de que também pudessem participar. Essa informação prévia serviu para que os alunos chegassem em aula com os grupos organizados (no caso do STOP). No entanto, esse fato não despertou ansiedade nos alunos. Acreditamos que isso se deu em virtude deles não encararem a proposta como uma avaliação tradicional em que a atividade pontuaria para a nota do bimestre. A avaliação, neste caso, foi de como os alunos estavam em relação ao seu conhecimento sobre o tema abordado nos jogos. A observação de que ao final das atividades as turmas estavam sempre animadas e solicitando novas experiências semelhantes, demonstra o quanto as atividades foram prazerosas.

Após refletirmos e dialogarmos sobre nossas observações com cada turma, concluímos que as propostas podem ser adaptadas para diversos conteúdos de Química. Com essa experiência atingimos nossos objetivos de propiciar o trabalho em equipe, assim como estimular a busca por soluções de forma individual, desafiar os alunos para que estes mantivessem o interesse, e trazer para o espaço da sala de aula a possibilidade de desenvolver o aprendizado de Química de forma lúdica.

REFERÊNCIAS

CRUTE, T. D. Classroom nomenclature games – Bingo. **Journal of Chemical Education**, v. 77, n. 4, abril 2000.

GRANATH, P. L. & RUSSELL, J. V. Using games to teach chemistry. 1. The old prof. Card game. **Journal of Chemical Education**, v. 76, n. 4, abril 1999.

SOARES, M. H. F. B. et al. Proposta de um jogo didática para ensinar o conceito de equilíbrio químico. **Química Nova na Escola**, v. 18, p. 13-17, novembro 2003.

FOCETOLA, P. B. M. et al. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 4, p. 248-255, novembro 2012.

CUNHA, M. B. Jogos no Ensino de Química: Considerações Teóricas para sua Utilização em Sala de Aula. **Química Nova na Escola**, v. 34, n. 2, p. 92-98, maio 2012.

SOARES, M. H. F. B. **O lúdico em Química: jogos e atividades aplicados ao ensino de Química**. 2004. 195 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2004.

ZANON, D. A. et al. Jogo didático Ludo Químico para o ensino de nomenclatura dos compostos orgânicos: projeto, produção, aplicação e avaliação. **Ciências & Cognição**, v. 13, n. 1, p. 72-81, 2008.



USO DO RPG COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE RADIOATIVIDADE NO ENSINO MÉDIO

Fernanda Raulino (IC)¹

Fabrcio Gabriel Mota (IC)²

Maria da Graça Moraes Braga Martin (PQ)³

Palavras-chave: RPG. Ensino de Química. Recursos Didáticos.

Área Temática: Material Didático - MD

Resumo: Este trabalho traz um relato de elaboração e aplicação de um jogo de representação de papéis (RPG) para o ensino de radioatividade direcionado ao ensino médio. Para a realização do jogo escolheu-se uma turma de alunos do Terceiro Ano técnico em informática do Instituto Federal Catarinense (IFC). A escolha do RPG para o ensino de radioatividade, veio da dificuldade que os estudantes têm de aplicar este conteúdo no seu cotidiano, dessa forma o RPG se tornaria um bom recurso didático a ser utilizado, pois consegue inserir o discente em qualquer situação proposta pelo professor. A elaboração do RPG deu-se com a escrita do enredo para ser aplicado e a definição dos papéis que iriam existir, bem como as ações que cada personagem teria durante a narrativa. O RPG se mostrou bastante produtivo, pois durante a narrativa os alunos conseguiram tomar decisões coerentes, demonstrando evidências de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O ensino do conteúdo de química nuclear e radioatividade é um tema pouco discutido e explorado pelos professores, permanecendo a concepção empírica dos alunos sobre o tema, como mostra a pesquisa realizada por Bernardes e Silveira (2010) e Azevedo e Silva (2013). Quando se trata de energia nuclear, a primeira coisa que vem à mente é algo relacionado com bombas atômicas ou armas nucleares. Muitas pessoas fazem essa associação da radioatividade com apenas aspectos negativos, entretanto são aspectos positivos da mesma as utilizações na medicina e na produção de energia elétrica através da energia nuclear. Diante dessa situação, foi percebida a importância de ser explorado esse tema no ensino médio para que os estudantes possam analisar esse tema de diversos ângulos e perceber a sua presença na natureza e em sistemas tecnológicos.

Partindo ainda da pesquisa de Azevedo e Silva (2013) sobre as concepções prévias dos alunos sobre radioatividade, os autores conseguiram perceber que os alunos apresentavam uma grande falta de conhecimento nesta área, visto que o maior meio de informação do mesmo sobre este tópico é a televisão, sendo que os discentes alegaram não terem estudado sobre o tema durante o ensino médio.

Quando apresentado pela mídia, a química já tem um caráter, muitas vezes, negativo o que torna as concepções prévias que os alunos trazem um pouco tendenciosas quanto a assuntos gerais sobre a química. De acordo com BERNARDES E SILVEIRA (2010), a concepção de um aluno de terceiro ano de ensino médio sobre a química apresenta caráter de absolutismo científico, abstrato, cientista maluco/fora dos padrões normais da sociedade, difícil entendimento, sinônimo da própria matéria, sinônimo de reação, sinônimo de produto tecnológico, simbólica/representacional, empirismo, inútil, imaterial com sinônimo de sentimento, impressionismo na química (ciência como espetáculo), explosiva/perigosa.

A maioria dos professores de Química do ensino médio, principalmente segundo e terceiro ano, concordam que o ensino da disciplina apresenta muitos problemas. É fácil constatar também que a maior parte das pessoas, mesmo após frequentar a escola, sabe pouco de química, ainda que ela esteja relacionada a tudo no cotidiano, pois quando alguém come, respira, pensa, está realizando processos químicos (CISCATO e BELTRAN, apud. AZEVEDO e SILVA, 2013).

Este trabalho apresenta uma proposta de metodologia usando um jogo de representação de papéis, RPG. O jogo pode ser considerado educativo quando mantém um equilíbrio entre duas funções: a lúdica e a educativa. Segundo

1 Departamento de Química

2 Centro de Ciências Tecnológicas. fabricio.gmota@gmail.com.

3 Universidade do Estado de Santa Catarina – Joinville – SC. Maria.martin@udesc.br



Kishimoto (1996), a lúdica está relacionada ao caráter de diversão e prazer que um jogo propicia. A educativa se refere à apreensão de conhecimentos, habilidade e saberes. Neste sentido, surgiu o que denomina de gamificação.

O conceito de gamificação vem junto ao avanço dos elementos provenientes dos jogos na realidade dos jovens, deixando claro que alguns dos atributos embutidos nos jogos podem ser aproveitados no cotidiano dos estudantes, como a dedicação, persistência e a capacidade de resolver problemas propostos. A gamificação então vem com a proposta de aprimorar as habilidades que os jogos trazem e aplicá-las no cotidiano (Lee, 2011), no nosso caso nas aplicações da Radioatividade na Sociedade.

Segundo Lee (2011) o entendimento do papel da gamificação na educação significa entender em quais circunstâncias os jogos podem levar a aprendizagem. Projetos que contemplam gamificação geram uma chance de fazer os alunos mudar sua visão social e emocional mediante a recompensas fictícias como medalhas ou bônus por tarefas concluídas fazendo com que os estudantes tenham mais interesse nas atividades relacionadas a sua vida acadêmica.

O tipo de jogo escolhido é o de RPG que é definido por Frias (2009), como jogos de interpretação de papéis com uma narrativa compartilhada, onde os jogadores interpretam personagens que moldam a história apresentada por um jogador que representa o Mestre do Jogo.

Resumidamente o RPG de mesa se baseia num jogo de contar histórias, na qual a partida se inicia com o narrador conhecido como Mestre do Jogo que deverá preparar com antecedência a aventura e é responsável por todo o andamento do jogo.

Além do Mestre do Jogo existem tantos participantes quantos o jogo permitir e esses outros jogadores interpretarão personagens que percorrerão a aventura e suas ações são lideradas pelo narrador. Geralmente o Mestre deverá gerar uma situação-problema onde os participantes terão que pensar nas medidas a serem tomadas com cautela, pois dependendo da decisão o pior pode acontecer com os personagens.

Sendo assim, o Mestre é o criador de todas as histórias e de todos os segredos que estão atrás de cada situação. Ele prepara os diversos caminhos da história, imaginando ações possíveis que os personagens podem tomar para dar continuidade à história. Vale ressaltar que o Mestre deve permanecer neutro sem opinar e sem defender ou ser contra o grupo para que os jogadores possam garantir a diversão. Aos jogadores, cabe interpretar fielmente seus personagens, definindo suas ações a partir do que foi proposto pelo narrador.

O RPG possui muitas vantagens quando aplicado no processo de aprendizagem, pois durante uma partida de RPG, os jogadores são convocados a resolver desafios que são colocados pelo jogo. Neste momento, ocorrem intercâmbios entre as diversas estruturas cognitivas dos sujeitos, o que favorece a construção do conhecimento de todos os envolvidos, já que a partir da interação social que ocorre no jogo, os sujeitos redimensionam as suas estruturas anteriores, resultando, portanto, em aprendizagem.

O JOGO DE RPG DESENVOLVIDO

O projeto de criação do jogo e sua aplicação foi concebido em três etapas. A primeira etapa consiste na elaboração dos materiais necessários para o jogo, assim como o roteiro e os conteúdos a serem contemplados. Os conteúdos escolhidos para serem abordados durante a visita foram prós e contras à saúde e ao meio ambiente, vantagens e desvantagens das usinas nucleares, história do uso da radioatividade, datação de fósseis e tempo de meia vida. Para que os alunos pudessem compreender os temas, foram escolhidos quatro papéis (profissões) a serem interpretados no decorrer do jogo, sendo estes os de médico e ambientalista, engenheiro eletricista, historiador e paleontólogo.

O roteiro foi pensado baseando-se nas prerrogativas propostas por Lee (2011) para um jogo educacional, com foco na tomada de decisões pelos estudantes e a compreensão das aplicações sobre a radioatividade. Para este enredo pensou-se previamente em algumas situações-problema para os discentes resolverem enquanto em seus papéis, sendo estas um problema mecânico, ingestão de medicamentos a base de Rádio, vazamento/acumulo de material radioativo no meio ambiente. Apesar de os estudantes estarem livres para tomarem decisões. Escolheu-se a confecção de cartões de equipamentos e ações que pertenceriam a cada profissão, para de alguma forma auxiliar as escolhas, como pode ser visto na figura 1.



Figura 1 - Exemplo de Carta de Ação e Equipamento

EQUIPAMENTO		CARTÃO DE AÇÃO	
	CONTADOR DE GEIGER		DIAGNOSTICAR PACIENTE
Mede o nível de Radiação presente por um corpo/melo		Avalia um empregado para medir sua contaminação com radiação.	

Fonte: dos autores.

A segunda etapa foi preparar o que seria abordado durante o treinamento dos estudantes para suas respectivas profissões. Os conteúdos a serem abordados basearam-se nas situações escolhidas durante a elaboração do enredo para o RPG, visto que os estudantes deveriam ter base teórica para a tomada de decisões que viria durante a execução do jogo.

Para a aula do Médico e Ambientalista foram abordados temas que mostravam os benefícios e malefícios da radioatividade no corpo humano e no meio ambiente e como minimizar os impactos ou evitá-los. Os engenheiros eletricitistas tinham um treinamento básico com relação ao funcionamento de uma usina nuclear, os equipamentos e as ações que deveriam ser tomadas em caso de problemas com o superaquecimento ou aumento crítico de pressão. A história da radioatividade foi contada durante o treinamento dos Historiadores, que contavam com informações como descoberta da radioatividade e os bons e maus usos da mesma através do tempo. Para abordar o conceito de meia vida escolheu-se ensinar aos paleontólogos o conceito sobre a datação de fósseis e estimativa de descontaminação através do cálculo de meia vida de um elemento radioativo.

A terceira parte foi a aplicação do jogo com os discentes. Os estudantes foram divididos em equipes de até seis alunos, sendo no mínimo um de cada profissão para o jogo. Durante o jogo, os estudantes representavam os integrantes de uma organização fictícia de controle do uso da radioatividade, e deveriam vistoriar uma usina nuclear, onde passariam pelas situações propostas na elaboração.

Como o RPG se baseia em uma narrativa, os enredos trabalhados com os estudantes variam com o professor que está aplicando o RPG e com as decisões tomadas pelos estudantes, visto que os materiais necessários para a aplicação do jogo são bastante triviais.

Para a avaliação se propôs integrar todas as situações mediadas pelo professor por meio da elaboração de um laudo pelos estudantes, que ainda estariam representando seus respectivos papéis. Neste laudo os alunos deveriam concluir a viabilidade da Usina à que foram designados de continuar funcionando ou não, e relatar detalhadamente os passos seguidos durante a vistoria e as ações que foram tomadas por eles, tornando possível assim, o professor acompanhar a visão da equipe sobre todo o processo, além de privilegiar a discussão sobre os impactos que a radioatividade tem sobre a vida cotidiana.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Tornar um RPG uma atividade didática se mostra um desafio, uma vez que o gênero conta com pouco apelo visual, o que leva a importância de um enredo muito bem desenvolvido, que consiga manter o aluno envolvido em sua narrativa fazendo o mesmo imergir no personagem proposto para ele.

A construção do enredo para o RPG foi o que demandou mais tempo na elaboração do projeto, pois era a partir deste que a aula seria conduzida, logo se pensou em propor aos estudantes uma experiência junto a uma usina nuclear, em razão de ser um tema que possibilita a abordagem de diversos conceitos em um só contexto. Neste enredo, o grupo de estudantes seria despachado por uma agência governamental para realizar uma vistoria em uma usina de geração de energia nuclear, onde diversas situações seriam propostas pelo docente para guiar o grupo através da visita.



Os estudantes já possuíam conhecimento prévio sobre como um jogo de RPG funciona e como se deve proceder, em razão disso a aplicação desse recurso foi facilitada. Por já deterem esse conhecimento acerca do recurso, no momento em que começaram a interpretar seus papéis os estudantes cooperavam e trabalhavam em equipe, discutindo as ações a serem todas e compartilhando o conhecimento de sua profissão com os demais integrantes da equipe.

Baseando-se na formação do cidadão crítico de Norris e Philips (2003) apud Santos (2007) desde conhecer o conteúdo científico específico, distinguir o que é ciência, usá-la para solucionar problemas, conhecer suas aplicações, compreender a sua natureza e como se relaciona com a cultura, e pensar criticamente essa ciência, analisando seus benefícios e riscos, sendo capaz de discutir sobre esse tema com especialistas.

Com relação ao aproveitamento dos estudantes, foi observado que, durante todos os momentos da aplicação da aula, os mesmos sempre se mostraram interessados. Os alunos apresentavam questões enriquecendo o processo de ensino-aprendizagem durante a etapa denominada de treinamento. Esta experiência também foi produtiva para o processo de formação de cidadão crítico, uma vez que durante o jogo os estudantes puderam perceber as aplicações na sociedade acerca dos conhecimentos aprendidos.

Ao se instigar os alunos a dialogar e apresentar suas ideias durante o jogo de RPG foi propiciada uma experiência diferenciada, pois o professor atuou como um mediador buscando contextualizar e problematizar o conteúdo ensinado assim como mostrar a volatilidade da ciência enquanto campo de estudo, por meio de sua história e aplicabilidade. Isto reforça o que é discutido atualmente quanto a necessidade de desenvolver uma nova abordagem no ensino de ciências, para que o conteúdo receba real significado para o estudante, viabilizando assim a formação de um ser reflexivo e crítico.

A versatilidade do profissional que executa um jogo de RPG enquanto recurso didático é um fator determinante, visto que durante o desenvolver do jogo, os alunos traziam questões e dúvidas para o professor, provenientes de suas concepções prévias, cabendo então ao professor saber adaptar o enredo para atender as expectativas dos estudantes que estão participando do jogo, tornando cada experiência única e personalizada ao aluno de formalizar o seu conhecimento. Também cabe ao docente não se desviar do foco do jogo, para que o mesmo não apresente somente o caráter lúdico perdendo sua identidade de recurso didático, desta forma, o professor tem a responsabilidade de transitar entre o lúdico e o educativo, tornando este um ambiente convidativo e descontraído ao mesmo tempo em que didático para o estudante.

Os estudantes se mostraram bastante entusiasmados durante o jogo de RPG, visto que como previsto por Kishimoto (1996) a forma de narrativa proposta por Frias (2009) o lúdico que a representação de papéis traz, faz com o que o processo de ensino aprendizagem seja facilitado o que foi notado com as discussões que cada um dos acadêmicos presenciou em seus grupos de jogo, que os estudantes do ensino médio apresentavam um interesse em fazer as coisas corretamente, discutindo entre si a melhor ação a ser tomada e os impactos que a mesma traria no contexto em que estavam inseridos durante o jogo, nos levando a crer que o projeto conseguiu contemplar o proposto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (2002) quando o mesmo trata da contextualização, visto que com o RPG pode-se contextualizar temas antes impossíveis, como neste caso, a radioatividade.

De maneira geral, os jogos são um importante recurso para as aulas de química, no sentido de servir como um reabilitador da aprendizagem mediante a experiência e a atividade dos estudantes. Além disso, permitem experiências importantes não só no campo do conhecimento, mas desenvolvem diferentes habilidades especialmente também no campo afetivo e social do estudante (Cunha, 2004).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação do jogo de RPG para a turma de terceiro ano se mostrou uma abordagem bastante viável e produtiva, que estimula a participação, trabalho em equipe, imaginação e tomada de decisões, porém se não aplicada corretamente torna-se completamente sem sentido ou acaba por se tornar um obstáculo que o aluno deverá vencer em sua caminhada através do conhecimento.

REFERENCIAS

BERNARDES, P. O.; SILVEIRA, H. E. Concepções de química: uma análise de figuras produzidas por alunos da educação básica. In: **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil, 2010.



BRASIL, Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999a.

CORRÊA, A. G. D.; ASSIS, G. A.; NASCIMENTO, M.; LOPES, R. D. (2008). GenVirtual: Um jogo musical para reabilitação de indivíduos com necessidades especiais. In: **Revista Brasileira de Informática na Educação**. Volume 16. Número 1. Janeiro a Abril de 2008.

CUNHA, M. B.; Jogos de química: desenvolvendo habilidades e socializando o grupo. In: **XII Encontro Nacional de Ensino de Química (XII ENEQ)** – Goiânia, GO, Brasil, 2004.

FRIAS, E. R. (2009). Jogos das Representações (RPG) e Aspectos da Moral Autônoma. **Universidade de São Paulo**, Dissertação de Mestrado: 2009.

KISHIMOTO, T.M. O jogo e a educação infantil. In: _____. (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 1996.

LEE, Joey J.; HAMMER, Jessica. Gamification in Education: What, How, Why Bother? **Academic Exchange Quarterly**. 2011.

OLIVEIRA, A. L. O; SILVA, K. S. Radioatividade na visão dos alunos do Ensino Médio. **3º Encontro Norte-Nordeste de Ensino de Química**, 2013

RAMOS, M. G. **Educar pela pesquisa é educar para a argumentação**. In: MORAES, R. LIMA, Valdez M. do R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. p. 25-49.

SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Estudos Temáticos**. Florianópolis: IOESC, 2005.

SANTOS, W.L.P, Educação Científica na Perspectiva de Letramento como Prática Social: Funções, Princípios e Desafios, **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, set/dez, 2007.



A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA PERSPECTIVA DE UM JOGO DIDÁTICO

Luíza Fagundes Martins (IC)¹

Táise Maria Pelissaro (FM)²

Rosângela Ines Matos Uhmman (PQ)³

Palavras-chave: Educação Ambiental. Método de Socialização. Prática de Ensino.

Área Temática: Materiais Didáticos - MD

Resumo: Este relato tem por objetivo apresentar uma ação desenvolvida no mês do meio ambiente. Para tanto, planejou-se um Quiz (jogo de perguntas e respostas, com o intuito de reforçar o conhecimento dos estudantes respectivos a conceitos do ensino de Ciências com questão da Educação Ambiental), realizado em uma turma do 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do município de Cerro Largo, RS. A ação foi realizada por licenciandos/bolsistas que fazem parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Programa este que integra universidade e escolas, de extrema importância na formação docente, já que auxiliam na elaboração de aulas com uso da experimentação, problematizando e compartilhando práticas para que haja uma colaboração na formação de todos voltados também a temática ambiental.

INTRODUÇÃO

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID) tem destacado sua importância a cada dia, não somente na formação acadêmica docente, mas como na comunidade escolar, pois o incentivo aos licenciandos adentrar na educação básica, vem contribuindo também para a educação continuada dos professores que supervisionam as ações dos bolsistas na escola. Em especial aqui retratamos o trabalho com as ações da Educação Ambiental (EA), constituindo-se uma tarefa nada fácil, pois não se trata em especial de nenhuma disciplina no currículo escolar. Entretanto, quando se trata de EA as ações precisam ultrapassar os muros escolares.

Por esse motivo é de extrema necessidade a problematização dos fatores da EA já que a discussão abre possibilidades de entendimento na importância dos cuidados com o nosso meio ambiente, já que o mesmo está em constante transformação pela ação humana, trazendo consequências a cada dia. Conforme Follman e Uhmman:

as instituições de ensino precisam proporcionar e mediar discussões voltadas a esta temática de acesso a todos. As instituições com sua função social têm importância significativa nesse processo, o de fazer com que as pessoas que passem por ela e estejam nela, tornem-se capazes de exercer seu papel de cidadão consciente, sabendo se posicionar diante de ações e discussões controversas que dizem respeito ao cuidado com o ambiente, sejam em nível local, regional ou mundial (2014, p. 02).

São situações não distantes que precisam ser inseridas nos espaços escolares, pois as consequências que a ação indevida no meio ambiente pode causar precisa ser discutida. Assim, através das questões controversas é possível conscientizar os alunos de que sim, sua atuação é de extrema importância para as mudanças que ocorrem no meio em que vivemos. Trazer a palavra sustentabilidade à tona, mostrar que pode haver uma vida de qualidade com recursos renováveis. Constitui diminui o impacto sobre o meio ambiente e trazer a tona pequenas ações que podem fazer a diferença e que devem ser emergencialmente iniciadas no dia a dia da escola não importando qual a disciplina, pois a ideia é munir os estudantes de informações sobre os impactos ambientais e diminuição do consumo induzido, assim como a sustentabilidade:

- 1 Acadêmica do Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo-RS. Email: luumartins@outlook.com.
- 2 Supervisora PIBID Química e professora da Escola Padre Traezel. Email: taisepelissaro@yahoo.com.br.
- 3 Professora do Curso de Química Licenciatura da UFFS. Coordenadora PIBID Química. Email: rosangela.uhmman@uffs.edu.br.



implica no uso dos recursos renováveis de forma qualitativamente adequada e em quantidades compatíveis com sua capacidade de renovação, em soluções economicamente viáveis de suprimento das necessidades, além de relações sociais que permitam qualidade adequada de vida para todos (BRASIL, 1997, p.12).

A ação respectiva à apresentação do quiz desenvolvido no 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Cerro Largo-RS, que teve por objetivo discutir as dúvidas mais frequentes sobre problemas ambientais tais como: a escassez dos recursos naturais, bem como as catástrofes que poderiam ocorrer com a falta de cuidado com o meio ambiente em que vivemos.

As questões do Quiz foram trazidas de forma objetiva e problematizadas. Os questionamentos acerca dos quais foram: “a água do mundo está acabando?”, “o sol pode nos fornecer energia sustentável?”, “sem água pode haver vida?”, “O aquecimento global está acelerando o derretimento das geleiras?”, entre outras. Assuntos ambientais estão sendo abordados por todos e em quase todos meios de comunicação por sua importância e necessidade de entendimento. Por isso, a inserção da ação sobre a EA na escola é muito importante para elevar o conhecimento e aprendizagem na significação dos conceitos que envolvem as questões socioambientais, temática de relevância social que vamos discutir na sequência.

DISCUSSÃO E PROBLEMATIZAÇÃO

Através da apresentação de um Quiz tentamos instigar os alunos a investigar as próprias ações para melhor entender os problemas que vivenciamos por falta de cuidado com o meio ambiente. Para tanto, usamos uma forma de linguagem bem simples e acessível para que ocorresse a troca de informações e que os estudantes pudessem expressar suas dúvidas.

Trazer a problematização e estimular a socialização entre os estudantes que participam da ação é de extrema importância. Pois faz com que se desenvolva uma postura junto aos colegas. Como também desenvolve a comunicação, para que em sala de aula ou fora dela o aluno tenha uma maior participação, troca de informações e de ideias, proporcionando assim um entendimento do que acontece ao nosso redor, no nosso dia a dia.

Essa habilidade de socialização é, segundo Uhmman e Zanon necessária ao desenvolvimento cultural do ser humano que necessita fazer frente às questões socioambientais tão preocupantes na contemporaneidade. Pois:

na perspectiva dialógica e epistemológica conforme teoria freireana é fundamental que os estudantes expressem e argumentem através da intervenção individual, durante os processos sociais, suas ideias, justamente por ser o diálogo a principal fonte e forma de mediação (2013, p. 09).

Ao planejar a ação pensamos em quais seriam as perguntas que poderiam melhor instigar o diálogo e posicionamento crítico dos estudantes de acordo com a temática. Pois sempre escutamos muito sobre o meio ambiente e sobre como deveríamos agir em relação a ele, mas isso não bastava, sabendo que precisávamos ir além. Além disso, possivelmente os alunos teriam algumas referências sobre o tema, mas a questão era fazer com que os alunos se sentissem incomodados querendo realmente fazer a diferença. Sabendo que na concepção de Bergmann, Sausen e Uhmman:

Ao mesmo tempo percebemos que os alunos tem consciência de tudo sobre o que dialogamos, no qual se pronunciaram a respeito, mas parece que é mais fácil nessa nova geração acreditar que se eu não fizer os outros farão por mim. Ou ainda de que se o outro não faz, não se precisa fazer também. Porém, sabemos que não é bem assim (2014, p.5).

Queríamos mudar a comodidade de uma forma com que eles percebessem o quão séria é a questão da EA. Queríamos que houvesse uma socialização, ou seja, que eles participassem e se interessassem pela temática. Assim podemos dizer que a participação foi positiva, visto que a ideia de um quiz na forma de um jogo de perguntas e respostas foi muito bem-aceita. Questões sobre a escassez de recursos naturais, entre soluções para ajudar o meio ambiente com ações de preservação a cuidados alimentares, bem como do conhecimento de leis ambientais, proporcionaram entendimentos sobre,

O tema da sustentabilidade confronta-se com o paradigma da “sociedade de risco”. Isso implica a necessidade de se multiplicarem as práticas sociais baseadas no fortalecimento do direito ao acesso à



informação e à educação ambiental em uma perspectiva integradora. E também demanda aumentar o poder das iniciativas baseadas na premissa de que um maior acesso à informação e transparência na administração dos problemas ambientais urbanos pode implicar a reorganização do poder e da autoridade (JACOBI, 2003, p. 3)

No quiz havia afirmações diversas que exigiam a opinião dos alunos se eles concordavam ou não, e assim foram elevadas na discussão de forma controversa (REIS, 2007), e então as perguntas emergiram no por que das possíveis respostas para o entendimento e discussão das ideias de forma problematizada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os alunos estavam bem participativos e socializando suas ideias, sem constrangimento de afirmar ou contrariar a ideia de um colega, pois discutiam e colocavam suas opiniões ora convergentes, ora divergentes, até perceberem qual opção seria a mais adequada. Procurávamos sempre perguntar o que levou a suas respostas de forma problematizada e contextualizada para que fossem esclarecidas as dúvidas, e assim pudessem ter um posicionamento crítico.

O desafio é, pois, o de formular uma educação ambiental que seja crítica e inovadora, em dois níveis: formal e não formal. Assim a educação ambiental deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social. O seu enfoque deve buscar uma perspectiva holística de ação, que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem. (JACOBI, 2003, p.6).

Variar as atividades que envolvem a formação dos os alunos, neste caso através da proposição de opiniões sobre a questão ambiental e problemas decorrentes, precisa ser discutido também nos espaços escolares. É de extrema importância fazer os alunos observarem o motivo do diálogo e do posicionamento crítico, visto que as questões controversas (REIS, 2007) sobre a EA emergem na mídia e diferentes espaços sociais. Percebemos que através da estratégia do quiz, o assunto em debate ficou mais leve possibilitou um grande de socialização de todos os alunos. Nesta socialização percebemos que eles abordaram suas opiniões de forma argumentativa entrando em um acordo sobre uma possível resposta. Usar uma estratégia de ensino interativa pode contribuir não só no ensino da EA, mas para investigar outras temáticas como da alimentação, por exemplo, tendo em vista a relação conceitual que pode ser abordada.

Enfim, adentrar no PIBID Química é vivenciar diferentes experiências já na formação inicial, as quais vêm contribuindo muito na formação docente dos bolsistas. Entrar em sala de aula, planejar diferentes práticas de ensino, assim como diferentes modalidades didáticas, constitui entender melhor o contexto da escola, as formas de aprendizagem dos alunos, bem como o trabalho de um professor e suas vivências de forma colaborativa. Enfim, através do jogo chamado de quiz percebemos a importância para instigar a linguagem, o debate e a diversidade de opiniões sobre a temática ambiental.

REFERÊNCIAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais, Ética / Meio Ambiente. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

FOLLMAN, Luciane; UHMANN, Rosângela. **Concepções e práticas pedagógicas de educação ambiental em discussão na formação de professores de ciências**. ENEBIO, 2014.

BERGMANN, Janine; SAUSEN, Leticia; UHMANN, Rosângela Ines Matos. **Educação ambiental: PIBID na mediação das ações em contexto escolar**. SINTEC, 22 a 24 de outubro de 2014.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, março de 2003.

REIS, Pedro Rocha dos. Os Temas Controversos na Educação Ambiental. **Pesquisa em Educação Ambiental**, vol. 2, n. 1, 2007 (p. 125-140). Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/pea/article/view/30021/31908>>. Acesso em: 24 mai. 2015.

UHMANN, Rosângela Ines Matos; ZANON, Lenir Basso. **Interações e Estratégias de Ensino com Foco na Educação Ambiental em Aulas de Física e Química**. Curitiba: Prismas, 2013.



A EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Maiara H. de Melo Malinowski (IC)¹

Rosângela Ines Matos Uhmman (PQ)²

Palavras-chave: Ensino de Ciências. Material Didático. Educação Ambiental.

Área Temática: Materiais Didáticos – MD

Resumo: Neste trabalho são apresentados resultados de uma pesquisa que visa estimular as discussões acerca da forma como a educação ambiental (EA) está sendo abordada nos espaços educativos, em especial nos livros didáticos (LD) de ciências do 8º ano do ensino fundamental. A análise consistiu em uma investigação qualitativa, em oito de um total de onze LD investigados para o ensino de ciências do ensino fundamental, de acordo com o plano nacional do livro didático – (PNLD) 2011. Constatamos que os LD priorizam conteúdos referentes ao corpo humano por se tratar do 8º ano e que assim pouco aborda a temática em estudo. Assim apresentamos algumas relações quanto aos conteúdos que poderiam ser relacionados com a EA. Percebemos então o indispensável papel do educador nas discussões sobre a EA de maneira contextualizada e crítica com o conteúdo programático exposto nos LD, principalmente no ensino de Ciências.

ESTUDO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A EA está incluída no currículo escolar entre os temas transversais propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) desde 1997. De acordo com a Lei nº 9.795, art. 2º de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental - PNEA, que faz referência à inserção da EA na educação como: “componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal” (BRASIL, 1999, p. 1). Para Loureiro (2004, p. 29), a Educação Ambiental (EA) é questão de compromisso de cada um consigo mesmo, com o outro, com a vida, pois:

promove a conscientização e esta se dá na relação entre o “eu” e o “outro”, pela prática social reflexiva e fundamentada teoricamente. A ação conscientizadora é mútua, envolve capacidade crítica, diálogo, a assimilação de diferentes saberes, e a transformação ativa da realidade e das condições de vida (2004, p. 29).

Neste sentido, a escola é um espaço privilegiado para desenvolver reflexões e discussões voltadas a EA, ampliando seu papel enquanto instituição promotora da cidadania. Com base nos PCN, o aluno do Ensino Fundamental deve ser capaz de “perceber-se integrante, dependente e agente transformador do ambiente, identificando seus elementos e as interações entre eles, contribuindo ativamente para a melhoria do meio ambiente” (BRASIL, 1998, p. 7). A educação é um dos meios importantes para tais ações, na tentativa de promover transformações necessárias no comportamento e no pensamento dos cidadãos. Sorrentino, afirma.

Diante do aparente paradoxo de promover uma cidadania planetária que encare o desafio de decodificar e enfrentar essa complexa matriz de fatores que ameaçam nossa existência na Terra, (...) precisamos despertar em cada indivíduo o sentimento de pertencimento, participação e responsabilidade na busca de respostas locais e globais que a temática do desenvolvimento sustentável nos propõe (2005, p. 18-19).

Em vista da relevância da EA estar inserida no ensino fundamental no favorecimento da construção de conhecimentos que contemplem a formação de uma consciência ecológica, baseados em valores éticos, atitudes e comportamentos nos níveis individual e coletivo, focados na melhoria da qualidade de vida (CARMO, et. al. 2012, p. 2).

Assim, o presente trabalho tem por objetivo trazer um estudo sobre a temática da EA em LD de ciências do 8º ano do ensino fundamental, sendo o LD o principal (ou talvez) instrumento metodológico utilizado por professores

1 Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo. E mail: maiara.mmalinowski@gmail.com.

2 Professora do Curso de Química da UFFS, Campus Cerro Largo-RS. Coordenadora PIBID Química. Email: rosangela.uhmman@uffs.edu.br.



na preparação de suas aulas. De acordo com o guia do Programa Nacional do Livro Didático - PNLD 2011, o LD é um suporte de conhecimentos e de métodos para o ensino e serve como orientação para as atividades de produção e reprodução do conhecimento que deve ir, além disso!

TRAJETÓRIA DA PESQUISA NA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS

O estudo foi elaborado com base no projeto de pesquisa aprovado pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), Campus Cerro Largo-RS, titulado: “Uma Análise da Educação Ambiental nos Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental”, com o objetivo de compreender como a EA está inserida no ensino, em especial no ensino de ciências, por meio dos LD. O interesse decorre da necessidade de se problematizar conteúdos na abordagem da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente (CTSA).

Para realizar o presente trabalho, destinamos a análise na abordagem da EA em oito LD de Ciências do 8º do Ensino Fundamental, referente às 11 coleções que integram a coleção do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) 2011 no Guia do Livro Didático para o Ensino de Ciências, sendo três livros não encontrados nas instituições de ensino do município de Cerro Largo. Também foram observados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) do Meio Ambiente (1997) e o Programa Nacional de Educação Ambiental (ProNEA, 2005).

O trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa qualitativa, segundo metodologia de Análise de Conteúdo com base em Bardin (1995), seguindo as etapas da Pré-análise, Inferência e Interpretação permitindo levantar questões, analisá-los metodicamente e após teorizá-los, a partir da temática da pesquisa. Em vista disso, os dados foram interpretados conforme os conceitos/conteúdos apresentados em cada LD, considerando sua importância e a sua relação com a EA. Nos LD em que não houve conceitos/conteúdos condizentes a EA, as discussões permearam na busca de explicações e na identificação onde este tema poderia estar relacionado e ser inserido, visto da sua relevância.

Os LD analisados foram nomeados respectivamente como LD1, LD2, LD3, LD4, LD5, LD6, LD7 e LD8 e os autores estão apresentados no quadro a seguir, onde destacamos também o número de passagens de EA presentes nos LDs.

Quadro 1 - Quantidade de passagens que abordam à EA nos LD

Livro Didático	Passagens de EA	Autores
LD1/8º ano	0	TRIVELLATO, José; TRIVELLATO, Silvia; MOTOKANE, Marcelo; LISBOA, Júlio Foschini; KANTOR, Carlos. Ciências, Natureza e Cotidiano: criatividade, pesquisa, conhecimento. 1ª ed. 8º ano. São Paulo: Editora FTD, 2009.
LD2/8º ano	10	PEREIRA, Ana Maria; SANTANA, Margarida; WALDHELM, Mônica. Perspectiva Ciências. 8º ano, 1ª ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2009.
LD3/8º ano	10	SANTANA, Olga Aguilar; NETO, Aníbal Fonseca de Figueiredo. Ciências Naturais. 3ª ed. 8º ano. São Paulo: Editora Saraiva, 2009.
LD4/8º ano	11	FAVALLI, Leonel Delvai; PESSÔA, Karina Alessandra; ANGELO, Elisângela Andrade. Projeto Radix, raiz do conhecimento – Ciências. 1ª ed. 8º ano. São Paulo: Editora Scipione, 2010.
LD5/8º ano	8	ALVARENGA, Jenner Procópio de.; PEDERSOLI, José Luiz; FILHO, Moacir Assis d' Assunção; GOMES, Wellington Caldeira. Ciências Integradas. 1ª ed, 8º ano. Curitiba: Editora Positivo, 2008.
LD6/8º ano	6	BARROS, Carlos; PAULINO, Wilson. Ciências: O corpo humano. 4ª ed, 8º ano. São Paulo: Editora Ática, 2010.
LD7/8º ano	27	CANTO, Eduardo Leite do. Ciências Naturais: Aprendendo com o cotidiano. 3ª ed, 8º ano. São Paulo: Editora Moderna, 2009.
LD8/8º ano	2	GEWANDSZNAJDER, Fernando. Ciências: Nosso Corpo. 4ª. ed, 8º ano. São Paulo: Editora Ática, 2011.

Fonte: MALINOWSKI, UHMANN, 2015.



Após o agrupamento conforme a frequência relativa com a EA e relação conceitual, como destacado no quadro acima, os LD foram categorizados conforme os temas: Biodiversidade, Ambiente e Seres Vivos, que por sua vez estão presentes nos objetivos gerais do Ensino Fundamental dos PCN, no 3º e 4º ciclos o qual corresponde do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Na sequência serão apresentados o desdobramento e os resultados dessa pesquisa, com ênfase ao LD que não apresentou passagem de EA, em que procuramos identificar conteúdos que poderiam relacionar o tema em estudo, e aos LDs que apresentaram o maior número de passagens.

CONTEXTUALIZAÇÃO DA ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS DE CIÊNCIAS DO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NA PERSPECTIVA AMBIENTAL

Com base na análise dos LDs foi possível identificar quais os conteúdos destinados à compreensão do corpo humano, e por isso, talvez “falta” a abordagem da temática da EA. Como é de conhecimento, no 8º ano do Ensino Fundamental, os educadores organizam sua prática pedagógica em torno do estudo do corpo humano e suas relações, mas isso não impede que o educador trabalhe a EA relacionada com os conteúdos em estudo, mas que talvez passe despercebido.

Em análise ao LD1, este não apresentou passagens referentes à EA, portanto, de acordo com os conteúdos presentes, analisamos a unidade referente à nutrição e respiração, procurando destacar alguns aspectos ambientais que poderiam ser abordados, tendo em vista que falar de alimentação exige diminuir o consumo induzido imposto, muitas vezes pela mídia, e que não podemos falar de respiração, sem levar em consideração a quantidade de poluentes presentes no ar que respiramos.

Damos destaque neste LD sobre as atividades individuais e de grupo, propostas ao longo dos capítulos. Estas atividades geralmente são práticas, e estão organizadas no sentido de possibilitar a exploração de algumas questões como, por exemplo, a análise dos rótulos dos alimentos. Esta propõe aos alunos conhecer a composição de diversos alimentos que consomem diariamente, assim, o professor pode relacionar os produtos naturais com os produtos industrializados, questionando os alunos dos produtos mais saudáveis à utilização, e ao mesmo tempo incentivando-os a reduzir o consumo de alimentos industrializados. Portanto, reduzindo o consumo de alimentos industrializados, estamos preservando a saúde humana e também diminuindo a produção de lixo no ambiente. Convém aqui também questionar sobre a questão dos agrotóxicos, que são utilizados na agricultura, especificadamente nos alimentos, para o controle de pragas, estes além de prejudicar a saúde, também poluem o ambiente e o solo.

Quanto ao LD7 que apresenta um total de 27 passagens, a alternativa para acabar com a exploração o LD sugere: “Refletindo sobre a real necessidade de consumo; recusando comprar coisas desnecessárias ou cuja produção e uso agridam ao ambiente; reduzindo o uso de recursos, especialmente os não-renováveis e, quando for realmente necessário consumi-los, priorizar o uso de recursos renováveis; reutilizando objetos ao máximo e reciclando materiais, como plásticos, metal, papel e vidro.” (CANTO, 2009, p.282). Esta passagem descrita anteriormente, faz parte da política dos 3 R's (reduzir, reutilizar e reciclar), conceitos que não podem deixar de ser trabalhados quando se fala em sustentabilidade ambiental. O tema desenvolvimento sustentável ganha destaque, entre fatores como, a qualidade do ar; qualidade da água; obtenção de alimento; seres vivos e biodiversidade e; produção de bens e geração de energia. Um ponto positivo deste LD, é que apresenta em destaque medidas que podem ser implantadas em nosso dia a dia para reduzir a produção de lixo e o consumo consciente. De acordo com os PCN- Meio Ambiente,

Avançar na perspectiva de uma sociedade sustentável, implica, entre muitas outras coisas, utilizar novos métodos na agricultura, viabilizando-a economicamente; tornar as indústrias mais eficientes, diminuindo o desperdício e reduzindo a produção de lixo tóxico ou não-tóxico; controlar a poluição das águas; realizar o manejo florestal; reciclar materiais; aprimorar o saneamento básico dos centros urbanos (BRASI, 1997, p. 54).

Uma questão importante observada no LD é a presença de mapas conceituais nos finais dos capítulos, para facilitar a organização e estruturação dos conteúdos abordados. O maior número de passagens encontradas neste LD justifica-se pela contextualização que faz sobre os diferentes tipos de poluição, relacionando com a quantidade de lixo produzido, discutindo também medidas para o direcionamento adequado para o lixo. O mesmo discute os despejos industriais, que apresentam substâncias tóxicas prejudiciais à natureza, com incentivo a fiscalização e conscientização por parte das indústrias e população. “No Brasil existem leis que impõem limites para a quantidade de resíduos industriais despejados



nos rios, lagos e outros ambientes aquáticos. No entanto, maior conscientização por parte das indústrias e da população e uma fiscalização mais eficaz fazem-se necessárias para que o problema de contaminação dos ambientes aquáticos possa diminuir” (CANTO, 2009, p. 255). Observamos que os conteúdos abordados sobre a problemática do lixo neste LD condiz com a maneira que este assunto é apresentado nos PCN - Meio Ambiente.

Para administrar a problemática do lixo, é necessária uma combinação de métodos, que vão da redução dos rejeitos durante a produção (o método mais eficiente e que pode contar com a participação direta dos alunos) até as soluções técnicas de destinação, como a reciclagem, a compostagem, o uso de depósitos e incineradores (BRASIL, 1997, p.57).

O tema desenvolvimento sustentável ganha destaque no capítulo 15 do referido LD, sendo sistematizada por meio de um mapa conceitual na abertura do capítulo, apresentando como termo principal de ligação “os desafios para estabelecer o desenvolvimento sustentável da sociedade humana” (CANTO, 2009, p. 288), estando relacionados, entre outros fatores, a qualidade do ar; qualidade da água; obtenção de alimento; seres vivos e biodiversidade e; produção de bens e geração de energia.

Para que haja desenvolvimento de maneira sustentável, a sociedade deve praticar atitudes que atendam não apenas as suas necessidades, mas ela também tem a obrigação de pensar nas necessidades das gerações futuras. Nesse sentido, destacamos a importância dos professores “para impulsionar as transformações de uma educação que assume um compromisso com a formação de valores de sustentabilidade, como parte de um processo coletivo”. (JACOBI, 2003, p. 204).

O quadro a seguir apresenta as passagens categorizadas por temas: Biodiversidade, Ambiente e Seres Vivos. No LD1 não houve categorização conforme os temas: Biodiversidade, Ambiente e Seres Vivos, pela ausência de passagens referentes à EA. No LD7 teve 27 passagens de EA categorizadas nos referidos temas: Biodiversidade apresentado 6 passagens, Ambiente 15 passagens, sendo que o tema Seres vivos também abordou 6 passagens.

Quadro 2 - Passagens de EA no LD7/8º

Passagem de EA por Tema	Tema	Nº	Pág.
“A ação agressiva do ser humano pode causar sérios problemas ambientais, a ponto de os ecossistemas não mais recuperarem o equilíbrio.” (LD7, p. 276).	Biodiversidade	6	253, 254, 256, 260, 274, 276
“No Brasil existem leis que impõem limites para a quantidade de resíduos industriais despejados nos rios, lagos e outros ambientes aquáticos. No entanto, maior conscientização por parte das indústrias e da população e uma fiscalização mais eficaz fazem-se necessárias para que o problema de contaminação dos ambientes aquáticos possa diminuir.” (LD7, p. 255)	Ambiente	15	252, 255, 255, 257, 259, 261, 262, 64, 265, 273, 277, 282, 285, 286, 287
“(…) é fundamental que cada indivíduo tenha consciência de suas responsabilidades (o que se pode verificar nas atitudes individuais e coletivas), pois somente assim as futuras gerações não sofrerão as consequências da exaustão ou do comprometimento de recursos naturais.” (LD7, p. 286).	Seres Vivos	6	252, 256, 258, 276, 286, 286

Fonte: MALINOWSKI, UHMANN, 2015.

Optamos por trazer as passagens de EA no LD7/8º por apresentar uma maior contextualização com os temas Biodiversidade, Ambiente e Seres Vivos, presentes nos objetivos gerais do Ensino Fundamental dos PCN, no 3º e 4º ciclos. Destacamos a importância dos temas no ensino de Ciências Naturais nas reflexões levantadas sobre as questões



ambientais, pois conforme os PCN “o ensino de Ciências Naturais é uma das áreas em que se pode reconstruir a relação ser humano/natureza em outros termos, contribuindo para o desenvolvimento de uma consciência social e planetária” (BRASIL, 1997, p.22).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises realizadas nesta pesquisa nos permitem afirmar que há pouca relação da temática EA nos LD de Ciências do 8º ano em estudo, sendo que o foco principal nos mesmos é com os conteúdos relacionados com o corpo humano, o que justifica a pouca abordagem deste tema, que poderia ser informado de maneira ampla e mais contextualizado nos LD em que é pouco discutida a questão da EA. Diante das circunstâncias a preocupação com os impactos ambientais requer maior atenção.

Em observação, além do LD1 que não apresentou passagem de EA, percebemos a pouca relação com a temática em três outros LD de Ciências, enquanto outros três tiveram uma média de 10 passagens, e apenas um LD contemplou a EA com maior ênfase. Mesmo que os LD analisados estejam direcionados aos conteúdos referentes ao corpo humano poderia estabelecer relações com os conteúdos a serem estudados, por exemplo, no LD1, pois quando falamos de corpo humano também podemos falar de EA quando relacionamos a nutrição com hábitos alimentares saudáveis. Ao mesmo tempo educar é primar pela qualidade de vida, sendo possível também, estudar o sistema respiratório, relacionado com a qualidade do ar que respiramos. Já no LD2, percebemos melhor relação e contextualização relacionado com os seres vivos, quando destaca: “é fundamental que cada indivíduo tenha consciência de suas responsabilidades (o que se pode verificar nas atitudes individuais e coletivas), pois somente assim as futuras gerações não sofrerão as consequências da exaustão ou do comprometimento de recursos naturais” (PEREIRA; SANTANA; WALDHELM, 2009, p.286).

Conforme PCN do Meio Ambiente, a saber: “nos terceiro e quarto ciclos, é grande a dificuldade de obter uma visão mais global da realidade, uma vez que geralmente o conhecimento é apresentado para os alunos de forma fragmentada pelas disciplinas que compõem a grade curricular. (BRASIL, 1997, p.27). É de responsabilidade ao educador realizar atividades de integração da EA voltada não apenas a datas ambientais comemorativas na escola, o que caracteriza ações isoladas, mas que estejam impregnadas no contexto escolar. Em conformidade com a Política Nacional de EA é essencial o desenvolvimento de ações contínuas, que envolvam os sujeitos na conscientização e nas práticas de ações sustentáveis. Assim o educador que busca contemplar a EA em sua prática pedagógica, e não somente nesta, mas preocupado com o futuro do planeta e com os cidadãos que atuam em nossa sociedade precisa analisar cada LD com um olhar crítico, não que precise abandonar o LD, mas que este seja um dos instrumentos pedagógicos analisados antes de auxiliar no planejamento das aulas.

Diante do exposto é perceptível que o LD não deve ser o único material de uso e que a EA precisa ser trabalhada no ensino de Ciências de maneira contextualizada. Para suprir esta limitação, o uso de diferentes metodologias de ensino na abordagem da EA poderia auxiliar no ensino de ciências. No entanto, se os materiais didáticos favorecessem a inserção da EA seria mais promissora.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1995.

BRASIL. **Guia de livros didáticos: PNLD 2011: Ciências**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. Brasília, 2010.

BRASIL. **Lei nº 9.795 de 1999**. Dispõe sobre a Educação Ambiental. Brasília, 1999.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: apresentação dos temas transversais, Ética / Meio Ambiente. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/ SEF, 1998.

BRASIL. **Programa Nacional de Educação Ambiental – PRONEA**/ Ministério do Meio Ambiente. Ministério da Educação. Brasília, 2005.



CARMO Ana Paula Batista do; MESSIAS, Katia Cilene Buonacorso; BUENO, Maria Stella Lopes; SANTI, Sonia Regina da Silva. A educação ambiental no ensino fundamental para a construção de uma sociedade sustentável. SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS DA UNAERP CAMPUS GUARUJÁ. 2012.

JACOBI, Pedro. EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIDADANIA E SUSTENTABILIDADE Cadernos de Pesquisa, n. 118, março/2003.

LOUREIRO, B. Frederico. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2004.

SORRENTINO, Marcos. Desenvolvimento sustentável e participação: algumas reflexões em voz alta. **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 2005.



PRODUÇÃO DE VÍDEO DIDÁTICO PARA AUXÍLIO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE MOL

Mara Lucia Garcia (IC)¹

Thiago Cândido Locatelli (IC)²

André Luis Fachini de Souza (PQ)³

Palavras-Chave: Vídeo. Aprendizagem. Mol.

Área Temática: Materiais Didáticos - MD.

Resumo: Recursos audiovisuais representam, de modo geral, uma boa ferramenta para o ensino de química, uma vez que auxilia na compreensão por se aproximar da linguagem dos estudantes. Também apresentam um caráter motivador, incentivando a pesquisa, provocando discussões e auxiliando no processo de ensino aprendizagem. Dentre os tópicos do currículo de química que apresentam maior dificuldade para estudantes e professores está o conceito de mol, devido a sua natureza abstrata e teórica. Neste contexto, este trabalho apresenta a produção de um vídeo curto para auxiliar o professor de ensino médio a explicar o conceito do mol. O vídeo apresenta uma “viagem” por dentro de uma amostra de água, chegando-se a observá-la a nível molecular, explorando-se o conceito de mol sob a perspectiva microscópica, passando-se para uma perspectiva macro, onde é trabalhado o aspecto de massa envolvendo o conceito de mol.

INTRODUÇÃO

Vídeos representam uma ferramenta que ampliam o acervo de materiais didáticos e favorecem uma compreensão mais eficaz para os estudantes. O vídeo é um recurso tecnológico de fácil acesso, pois possibilita uma compreensão mais clara e objetiva, que vem de encontro a linguagem dos estudantes, com imagens, textos e muitas vezes som (música), o que favorece a assimilação do conteúdo.

Com o uso cada vez mais frequente da internet, o material para confecção de vídeos está mais acessível, possibilitando desta forma explorar estes recursos, utilizando máquinas mais simples ou mesmo o aparelho celular, que estão nas mãos dos estudantes. Sendo assim, o vídeo é um instrumento que permite ao professor fazer a mediação com os estudantes, favorecendo o processo ensino-aprendizagem

Diante do desafio em manter os estudantes conectados com a informação, o professor vem recorrendo a estratégia de utilizar vídeos em sala de aula, proporcionando maior interação do conteúdo programático e a busca por novas formas de abordagem da disciplina.

O vídeo serve para motivar os estudantes, como também introduzir o assunto desejado pelo professor. E, através dessas interações possibilita o estudante como um ser curioso, buscar a pesquisa. Desta forma, os vídeos devem seguir padrões criteriosos na sua elaboração, tornando de fácil assimilação os conteúdos abordados (FERRÉZ, 1996).

A apropriação de conceitos é uma tarefa difícil para os estudantes. Um exemplo é o conceito de mol, que devido a sua natureza abstrata e teórica, é reconhecido como um dos tópicos mais difíceis de se ensinar e aprender em química. É importante ampliar as oportunidades dos estudantes em experimentar o conceito de mol nos níveis microscópicos, submicroscópico e simbólico, por meio de ferramentas interativas e atividades em grupo que permita o compartilhamento dos conhecimentos adquiridos (FIE, KHANG e SAI, 1998).

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é relatar a produção de um vídeo didático a respeito do conceito de mol, como uma ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem para estudantes do ensino médio.

1 Instituto Federal Catarinense – Rod. BR 280 – km 27 – Araquari – SC. E-mail: maralugarcia@gmail.com; andre.fachini@ifc-araquari.edu.br

2 Instituto Federal Catarinense – Rod. BR 280 – km 27 – Araquari – SC. E-mail: maralugarcia@gmail.com; andre.fachini@ifc-araquari.edu.br

3 Instituto Federal Catarinense – Rod. BR 280 – km 27 – Araquari – SC. E-mail: maralugarcia@gmail.com; andre.fachini@ifc-araquari.edu.br



MATERIAL E MÉTODOS

O vídeo didático produzido foi desenvolvido no Instituto Federal Catarinense (IFC) – Câmpus Araquari, como uma proposta pedagógica para o ensino do conceito de mol para estudantes do primeiro ano do curso técnico em química integrado ao ensino médio. A concepção da sequência de quadros explorados foi pensada de maneira a auxiliar na compreensão adequada no conceito de mol, para que apropriados deste conceito, os alunos sejam capazes de aplicá-lo adequadamente no contexto da química e física, além de tornar significativo os cálculos utilizando mol.

O vídeo foi produzido no Laboratório de Química Geral da instituição, com o auxílio de uma balança semianalítica e um béquer contendo 18 g de água destilada. O vídeo foi filmado com uma câmera Casio[®] Exilim 5.0 *megapixels* digital e a animação foi produzida a partir do editor de imagem Gimp 2.8 (<<http://www.gimp.org/>>) e editor de vídeo Sony[®] Vegas pro 11.

O vídeo foi disponibilizado *online*, podendo ser acessado a partir do *link* <https://www.youtube.com/watch?v=5yyQ2RKm4Z8>

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Química é uma ciência que possibilita relacionar o cotidiano com os conceitos abordados em sala de aula, possibilitando desta forma aproximar o estudante do estudo da Química, promovendo a (re)construção de conceitos científicos, a partir de suas observações e experimentos, confrontando com as ideias científicas.

A Química pode ser vista como uma ciência em dois aspectos: do fazer e do pensar. Desta maneira, pode-se observar no aspecto macroscópico a transformação da matéria por suas modificações e no microscópio, em nível de átomos e moléculas, a proposição de teorias e modelos. Considerando a Química uma ciência experimental e investigativa, é importante tornar o conhecimento científico mais acessível no meio escolar.

Ressaltar a linguagem no ensino de Ciências significa instaurar uma dinâmica interativa em sala de aula em que os discursos dos estudantes sejam contemplados no discurso do professor. Nessa dinâmica interativa, em que os discursos dos estudantes são explorados pelo professor, a aprendizagem de novos conceitos em estudo é facilitada (MOL *et al*, 2012, p.21).

A literatura aponta que, no final do século XIX, Friedrich Wilhelm Ostwald inseriu a palavra mol no vocabulário da Química, redefiniu o seu significado no século XX, e introduziu, em 1971, como unidade de base do sistema internacional (SI). Entretanto, ainda hoje, é muito comum definir-se – e usar a ideia errônea – de mol como a massa atômica ou molecular expressa em gramas.

De acordo com a definição do SI, mol é uma “quantidade de substância”, e essa quantidade é definida por um “pacote padrão”. Esse pacote padrão é o número de átomos de ¹²C em 12 g de ¹²C, que é o número de Avogadro (N_A). Experimentalmente esse número foi encontrado ser $6,02214084 (18) \times 10^{23}$. Portanto, qualquer substância que contenha o mesmo número de partículas (átomos, moléculas, íons, etc) que o pacote padrão é chamada de mol (IUPAC, 2014).

A definição atual esclarece que o mol não se refere à grandeza massa, mas à grandeza quantidade de matéria, da qual é sua unidade, isto é, a quantidade padrão – como o quilograma é a quantidade padrão da grandeza massa (SILVA; ROCHA-FILHO, 1995). A partir da adoção da quantidade de matéria como uma das sete grandezas físicas fundamentais, o mol, sua unidade e a constatação de discrepância entre os conceitos ensinados e as recomendações da comunidade científica internacional, a dimensão do problema da construção do conceito amplia-se. Assim não se limita às dificuldades de aprendizagem dos alunos, relacionados à apreensão e operacionalização, mas evidencia a pouca clareza do professorado quanto ao significado desses conceitos (FURIÓ *et al.*, 1993; TULLBERG *et al.*, 1994, *apud* FURIÓ *et al*, 2002).

Esses obstáculos à compreensão conceitual são potenciais geradores de dificuldades no ensino de Química e têm estimulado a pesquisa educacional. Neste sentido, foi elaborado um vídeo didático para auxiliar o ensino do conceito de mol.

Estudos sugerem que o entendimento significativo do conceito de “quantidade de matéria” tem que levar em conta que se trata de uma quantidade macroscópica relacionada a um mundo microscópico, o qual serve para contar átomos e moléculas (FURIÓ, AZCONA e GUIASOLA, 2002).

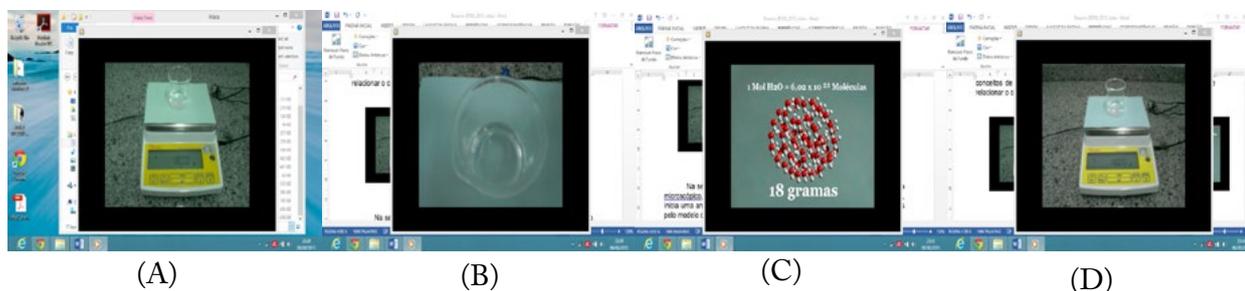


Fang, Hart e Clarke (2014) desenvolveram um mapa conceitual que incorpora o conceito atômico-molecular e o conceito de mol, conectados por duas ideias principais: o aspecto de número do sistema internacional (ideia 1) e a conexão entre massa atômica/molecular relativa e massa molar (ideia 2). Neste contexto, o vídeo produzido levou em consideração aspectos microscópicos e de massa envolvidos no conceito de mol.

As tecnologias têm várias possibilidades na educação, que vão desde os antigos recursos audiovisuais até os aplicativos de software e atuais recursos da internet. O vídeo produzido possui um tempo total de 40 segundos, sendo relativamente curto, uma vez que conceitos apresentados de forma mais concisa e em tempo menor facilitam a compreensão por parte dos estudantes. Também, considera-se que este vídeo pode ser utilizado apenas como uma ferramenta de auxílio no processo ensino aprendizagem, complementando os conceitos repassados pelo professor.

O início do vídeo mostra um béquer sobre uma balança semianalítica contendo 18 g de água (Figura 1A). Nesse ponto podem ser resgatados e revistos todos os conceitos de massa atômica e molecular relativa e massa molar, como forma de relacionar o conceito de mol ao aspecto de número do sistema internacional.

Figura 1 - Quadros do vídeo produzido representando a sequência do vídeo



Obs.: O tempo total do vídeo é de 40s. A, tempo 1s; B, tempo 11s; C, tempo 29s e C, tempo 39s.

Fonte: Adaptado pelos autores.

Na sequência, o vídeo convida os espectadores a uma “viagem” ao mundo microscópico, entrando-se na amostra de água contida no béquer (Figura 1B). Neste momento, inicia uma animação, começando a surgir as moléculas de água, representadas pelo modelo de bolas e bastões (Figura 1C).

Segundo HERRON (1975), o fornecimento de experiência extensiva como suporte concreto, serve de modelo para conceitos abstratos. Sendo o modelo concreto, o estudante é capaz de imaginar um processo descrito em termos deste modelo concreto. Ou seja, seriam muitas as possibilidades do uso de modelos físicos para dar significado para os conceitos abstratos em química.

No vídeo, o número de moléculas de água vai aumentando até tornar-se impossível contá-las, passando a ideia de que a quantidade de moléculas em uma pequena amostra de água é muito grande. Neste ponto aparece uma pequena observação: $1\text{ mol H}_2\text{O} = 6,02 \times 10^{23} = 18\text{ g}$ (Figura 1C). Neste momento o professor pode sondar a compreensão dos estudantes com relação ao conceito de quantidade de matéria, o número de Avogadro (N_A) e aspectos de massa atômica/molecular relativa e massa molar. Assim, é possível a identificação de equívocos no entendimento geral, podendo retomar a partir das dificuldades específicas identificadas.

Na sequência, o espectador é convidado a sair do “mundo micro” e retornar ao ponto de origem, tendo a visão do béquer contendo 18 g de água sobre uma balança (Figura 1D).

O vídeo apresentado se mostra como uma ferramenta para auxiliar o professor no processo ensino-aprendizagem do conceito de mol. A abordagem do conceito da unidade quantidade de matéria, sob aspectos microscópicos e macroscópicos, bem como sua relação com massa e moléculas, é fundamental para a apropriação deste conhecimento e aplicação nas disciplinas de química e física.

CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou a produção de um vídeo didático relacionado ao conceito de mol, um tópico que apresenta grandes dificuldades para professores e estudantes nas aulas de química. Assim, a experiência de assistir um



vídeo e “participar” do mesmo como um mergulho em um mundo microscópico, essencial para um entendimento efetivo de conceitos químicos, pode servir como uma opção de ferramenta para auxiliar o professor no processo de ensino e aprendizagem do conceito de mol para estudantes do ensino médio.

O processo ensino-aprendizagem tornou-se mais dinâmico, pois é ele quem nos deu suporte técnico para a utilização dos meios tecnológicos disponíveis na escola, com o uso das novas tecnologias, tirou os professores de sua zona de conforto, para novamente aprender a aprender, para ensinar.

Este tem sido um desafio na era da informação, manter-se num processo de formação permanente para que estejamos em consonância com a realidade dos alunos.

As tecnologias da informação oferecem novas possibilidades de aprender e devem deixar o papel de simples auxiliar (na aprendizagem) para tornar-se centro de uma outra forma de aprender, que afeta, em primeiro lugar a mudança nos modos de comunicação e dos modos de interação.

REFERÊNCIAS

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. 2 ed. Tradução J. A. Lorens. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FIE, T.M.; KHANG, G.N.; SAI, C.L. Some suggestions for the teaching of the mole concept. **ERA Conference**, Singapore, 23-25 November 1998, p.778-785.

FURIÓ, C.; AZCONA, R.; GUIASOLA, J. The Learning and Teaching of the Concepts “Amount of Substance” and “Mole”: A Review of the Literature. **Rev. Res. Pract.**, 3(3):277-292, 2002.

HERRON, J.D. Piaget for chemists: explaining what “good” students cannot understand. **J. Chem. Ed.**, 52:146-150, 1975.

IUPAC. Compendium of Chemical Terminology, 2nd ed. (the “Gold Book”). Compiled by A. D. McNaught and A. Wilkinson. Blackwell Scientific Publications, Oxford (1997). XML on-line corrected version: <http://goldbook.iupac.org> (2006-) created by M. Nic, J. Jirat, B. Kosata; updates compiled by A. Jenkins. ISBN 0-9678550-9-8. <[doi:10.1351/goldbook](https://doi.org/10.1351/goldbook)>. Acesso em: 12/07/2014>.



A CONSTRUÇÃO DE ÁLBUNS DE HISTÓRIAS EXPERIMENTAIS: UMA APOSTA NO LÚDICO PARA A MOTIVAÇÃO EM QUÍMICA

Maicon F. Garcia (IC)¹

Monize M. Neves (IC)²

Aline M. Dorneles (PQ)³

Palavras-chave: Álbuns. Experimentação. Aprendizagem.

Área Temática: Materiais Didáticos – MD

RESUMO: A ideia de construir e confeccionar álbuns artesanais com narrativas experimentais surgiu durante uma reunião do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). O objetivo principal do álbum artesanal foi de criar um material que pudesse incentivar a participação dos alunos nas aulas, debatendo sobre que reagentes e materiais deveriam ser utilizados na prática experimental, fazendo-os pensar em sua utilidade e aplicação. A proposta foi desenvolvida durante o 2º semestre de 2014 nas reuniões do PIBID-Química. Inicialmente fomos divididos por grupo de trabalho de acordo com as escolas que trabalhamos. Cada grupo teve a liberdade de criar o seu álbum, mas todos tinham algo em comum: fazer uma narrativa que envolvesse a experimentação em química.

1 INTRODUÇÃO

A ideia de construir e confeccionar álbuns artesanais com narrativas experimentais surgiu durante uma reunião do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de Química da Fundação Universidade de Rio Grande (FURG), onde nossa coordenadora contava sobre a sua participação em um evento internacional realizado no Peru. Este evento foi realizado por toda a América do Sul e era uma espécie de amostra de produção de materiais didáticos próprios das universidades e seus grupos. O objetivo do evento era então de expor ao público, principalmente os envolvidos na comunidade escolar e aprendente, os materiais didáticos construídos pelas universidades latino-americanas e seus subprojetos do PIBID.

Como o nosso PIBID-Química da FURG tem o enfoque na experimentação química, nos provocamos a pensar em uma maneira de unir a ideia dos álbuns narrativos com a proposta da experimentação que desenvolvemos. Assim, ao dialogarmos em grupo sobre a proposta achamos interessante a construção de um material que narrasse e apresentasse o que estamos produzindo, surgindo a ideia de álbuns experimentais narrativos.

Dessa maneira, o plano foi realizado com intuito de oferecer outras opções além dos modelos tradicionais que se segue, rompendo com a linearidade posta nos experimentos, na qual o aluno mais opera o experimento do que entende seu significado, quando lhe é dada a oportunidade de manusear os materiais e reagentes do experimento.

Então, o objetivo principal do álbum artesanal foi de criar um material que pudesse incentivar a participação dos alunos nas aulas, debatendo sobre quais reagentes e materiais deveriam ser utilizados na prática experimental, fazendo-os pensar em sua utilidade e aplicação.

O álbum tem o propósito em sala de aula de iniciar uma atividade experimental de uma forma diferente, na qual o professor não começa jogando ao quadro a matéria teórica e depois realiza o experimento, mas sim promovendo a união e o trabalho em equipe dos alunos, na qual criam grupos e realizam conversas entre si sobre a atividade. O álbum surge como proposta lúdica para fazer os alunos se interessarem pelo tema e após isso o professor media e inicia um debate para saber os conhecimentos prévios que os estudantes têm sobre o assunto. Em seguida com o auxílio do álbum pode-se partir para a atividade experimental, onde o aluno irá realizar o experimento de acordo com os seus conhecimentos, desvinculando a ideia de prática experimental com roteiro pronto.

1 maicon-piu-@hotmail.com

2 monize_neves@hotmail.com

3 lidorneles26@yahoo.com.br



Para isso, planejamos quatro álbuns artesanais lúdico-narrativos experimentais para expor nossas atividades e para que posteriormente possam ser utilizados em sala de aula, permitindo ao leitor (estudantes) tirar suas próprias interpretações e construir novos saberes.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Frequentemente, ouvimos relatos dos professores sobre a escassez e rigidez de recursos didáticos para suas aulas de química, como afirma SANTOS (2007):

Por vezes, o professor se recusa a adotar fielmente os manuais didáticos do mercado e faz adaptações tentando moldá-los à sua realidade escolar e convicções pedagógicas. Além disso, adapta formas de utilização dos livros como fonte bibliográfica para estudar e preparar suas aulas e para as pesquisas dos próprios alunos (SANTOS 2007).

Por tal motivo, o álbum associado à *experimentação* (MORAES, 2004; GONÇALVES, GALIAZZI, 2004) torna-se de suma importância, tendo a função de ser uma atividade norteadora e geradora de novas propostas temáticas. O mais interessante dessa relação é a “conversação” sobre o experimento de acordo com as narrativas e experiências dos pibidianos.

Encara-se então o álbum artesanal como uma produção didática, indo ao encontro do que afirma FREITAS (2009) que diz que os materiais didáticos são “todo e qualquer recurso utilizado em um procedimento de ensino, visando à estimulação do aluno e à sua aproximação do conteúdo”.

Para BARBOSA (2008) a circulação de documentos narrativos de experiências pedagógicas deve ser circulada para promover debates e críticas a fim de formar compreensões durante a construção dos documentos, pois para o autor, “Como podemos observar, o processo completo, integral, da documentação narrativa ultrapassa em muito a escrita a escrita individual e solitária dos docentes”.

Nessa perspectiva, segundo SANTOS (2010), os professores que constroem seus materiais ampliam seu conhecimento, pois constroem conhecimentos pela própria ação, e desta forma não são dependentes do livro didático. Assim, são enriquecidos nesse processo, garantindo um ensino diferenciado aos alunos e propiciando uma reflexão mais ampla sobre o processo ensino-aprendizagem.

Ainda revisando a literatura, diversos grupos se preocupam em pesquisar sobre como vem se dando essa produção de materiais didáticos para o ensino de ciências, onde SANTOS (2007) relata que as experiências revelaram que o uso de um material didático elaborado com a participação do professor em formação pode abrir uma nova perspectiva para o seu trabalho.

Dessa forma, a construção coletiva dos álbuns através das rodas de formação docente foi essencial para este processo de aprendizagem, pois segundo SOUZA (2011), o envolvimento na formação inicial e continuada de professores, contribui para as modificações no ensino nas escolas e principalmente para as mudanças pessoais.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A proposta foi desenvolvida durante o 2º semestre de 2014 nas reuniões do PIBID-Química. Inicialmente fomos divididos por grupo de trabalho de acordo com as escolas que trabalhamos. Cada grupo teve a liberdade de criar o seu álbum, mas todos tinham algo em comum: fazer uma narrativa que envolvesse a experimentação em química.

Para a montagem dos álbuns, os grupos primeiramente tiveram que pensar na atividade experimental que realizariam na escola e relatar esta atividade, podendo usar ilustrações ou narrativas. Em seguida pensou-se em como construir de maneira que o álbum fosse capaz de contar esta atividade e ao mesmo tempo pudesse ser utilizado em aula posteriormente.

4 ANÁLISES E DISCUSSÕES

O trabalho contou com o empenho e dedicação de cada um dos envolvidos, durando então em média um período de 3 meses, levando em conta o levantamento de referenciais, busca pelos materiais a serem utilizados, criação e por fim



a confecção. Ao total, foram construídos quatro álbuns, cada um relatando um experimento marcante que o grupo já tivesse aplicado em sua escola, resultando nos seguintes trabalhos:

- Grupo 1: construiu uma espécie de caixa do tempo, abordando o experimento da Coca-Cola e seu potencial desengordurante. Nesta caixa, por fora havia fotos de várias embalagens e logotipos da Coca-Cola ao longo dos anos. Conforme a caixa era aberta, novas fotos eram reveladas, inclusive fotos e pequenos textos que narravam a prática experimental realizada pelo grupo.
- Grupo 2: construiu um álbum com um experimento de pilhas dentro, onde ao abri-lo uma lâmpada LED ascendia e ao fechá-la ela se desligava. A ideia desse grupo era trabalhar as reações de oxidação-redução, onde ao longo das folhas eram contados os motivos de fazer a lâmpada ascender.
- Grupo 3: construiu um livro bem colorido a partir da experimentação sobre o leite psicodélico. Nesse, haviam muitas fotos do experimento realizado e diversas ilustrações de vidrarias coladas ao longo das páginas. O livro também contou com os relatos de cada um dos pibidianos envolvidos, narrando sobre a prática experimental na escola.
- Grupo 4: construiu um diário narrativo experimental envolvendo os conceitos de termoquímica, onde a personagem principal contava ao leitor as suas experiências. Ao longo da história em que a personagem ia fazendo descobertas, contava os conceitos químicos envolvidos por trás da experimentação realizada em sala de aula.

Apostando que o álbum lúdico aguça a sensação de curiosidade dos alunos, o planejamento, a confecção e elaboração dessa ferramenta se preocuparam com o aspecto conceitual envolvido, mas também na abordagem que se daria, conforme a imagem 1, onde sua primeira exposição foi no evento do PIBID institucional da FURG, sendo visto pelos pibidianos da universidade e por alunos convidados do Uruguai.

Imagem 1 - Exposição dos álbuns construídos em um Evento dos PIBID's



Fonte: PIBID-Química da FURG, 2015.

Consideramos então, essa proposição é uma maneira de expor o experimento sem precisar realizá-lo novamente, pois sabemos que muitas vezes os professores têm uma carga horária extensa e maçante ao qual não consegue vencer o conteúdo levando metodologias diferenciadas para seu espaço escolar, intermediando então o processo de cognição dos alunos, que são bastante curiosos e acabam não utilizando toda essa curiosidade e criatividade nas aulas experimentais devido ao fato de já ter os roteiros prontos.



5 CONCLUSÕES

Portanto, acreditamos que o processo criativo do álbum foi bastante trabalhoso; ao mesmo tempo foi uma excelente atividade para mostrar que somos capazes de criar materiais lúdicos e didáticos que façam o aluno se interessar pela química. O álbum é uma excelente ferramenta lúdica para se trabalhar conceitos, permitindo os estudantes a pensar sobre a química e suas aplicações, pois é possível enxergá-la no seu cotidiano.

Por este motivo a utilização deste em sala de aula seria uma proposta interessante, pois faria os alunos pensarem na experimentação, não para seguir um roteiro, mas sim para refletir e se questionar para além da execução do experimento.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, Mabel Nobre. **Narrativas de Formação e Saberes Biográficos**. EDUFERN; São Paulo: Paulus, 2008.

FREITAS. **Os Equipamentos e materiais didáticos**. Brasília: Universidade de Brasília, 2009. Centro de Educação a Distância.

GOLÇALVES, F.; GALIAZZI, M.C. **A natureza das atividades experimentais no ensino de Ciências: um programa de pesquisa educativa nos cursos de Licenciatura**. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (org.). Educação em Ciências: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2004.

SANTOS, E. S.; HENRIQUE, H. C. R.; FERNANDES, A. M.; SILVA, R. M. G. **Produção e Desenvolvimento de Materiais Didáticos Digitais para o Ensino de Química: Uma perspectiva formativa**. XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ), Brasília-DF, 2010.

SANTOS, Flávia Maria Teixeira. **Unidades Temáticas Produção de Material Didático por Professores em Formação Inicial**. Experiências em Ensino de Ciências/V2(1), p. 01-11. 2007.

SOUZA, Moacir Langoni de. **Histórias de professores de química em rodas de formação em rede: colcha de retalhos tecida em partilhas (d)e narrativas**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. - 248 p.



APROXIMANDO VISÕES DE MUNDO: A POESIA E A QUÍMICA

Juliano de Almeida Elias (PG)¹

Palavras-chave: Química. Poesia. Interdisciplinaridade.

Área Temática: Materiais Didáticos – MD

Resumo: A relação entre duas maneiras de enxergar o mundo tão distintas quanto química e poesia é contraintuitiva. O objetivo deste trabalho é apontar possíveis relações a serem exploradas em uma proposta interdisciplinar para o Ensino Médio, direcionada preferencialmente a uma turma de 3º ano. A proposta parte da análise do poema “Lição sobre a Água”, de Antônio Gedeão, do ponto de vista químico-denotativo e poético-conotativo. Esta proposta poderia ser desenvolvida preferencialmente em uma aula interdisciplinar entre os professores de Química e de Língua Portuguesa, embora a presença de elementos históricos e de relações de trabalho também abra espaço para a participação de docentes de História e de Sociologia, sem prejuízo da participação de outras disciplinas, em uma abordagem que vai do multi ao interdisciplinar.

INTRODUÇÃO

O presente trabalho pretende se somar a iniciativas de utilização da interdisciplinaridade no Ensino de Química, apresentando um recurso didático que possibilite ao professor um distanciamento da aula tradicional e uma aproximação com outras disciplinas. Chassot (2008) observa que facilmente nos damos conta das interações da Química com a Física e a Biologia, no conjunto denominado “Ciências Naturais”. Não tão evidentes são as possibilidades de interação entre a Química e as “Ciências Humanas” ou entre a Química e as “Ciências da Linguagem”. Cada uma dessas ciências construiu seu nicho e “o impermeabiliza das usuais e necessárias interações com outras disciplinas. Aqui está a essência da discussão: aceitar que se possa fazer violações dessa rígida disciplinarização” (CHASSOT, 2008, p 103). Busca-se neste trabalho deixar de lado a disciplinarização e estabelecer interconexões entre a Química e a Poesia, através da análise do poema “Lição sobre a Água”, de Antônio Gedeão. Essa análise é inicialmente multidisciplinar, mas com aspectos de interdisciplinaridade, porque em vários momentos “estabelece relações entre duas ou mais disciplinas ou ramos de conhecimento” (HOUAISS, 2015).

2. DEIXANDO A ZONA DE CONFORTO

Relacionar poesia a uma ciência natural é contraintuitivo, uma vez que parecem ser ramos opostos da cultura humana (WALLAU, 2014), mas pode compensar o esforço, se possibilitar o distanciamento da especialidade e permitir ao professor de Química enxergar o mundo além da zona de conforto disciplinar. Deixando sua zona de conforto, o professor volta a aprender, e compartilha com os alunos esse aprendizado, sem a assertividade e o dogmatismo que frequentemente aplica ao ensino de sua própria disciplina. Quando procurou estabelecer um elo entre a Física e a Literatura, Zanetic (2006) ponderou:

(...) sempre aprendi muito por meio da leitura das grandes obras de cientistas, romancistas, poetas, filósofos e historiadores, mesmo quando distantes de suas especialidades mais específicas, não como se fossem “donos da verdade”, mas como indivíduos de extrema sensibilidade que produziram reflexões que podem nos auxiliar no diálogo inteligente com o espaço-tempo em que vivemos (ZANETIC, 2006, p. 56)

Pretende-se, na proposta didática aqui apresentada, utilizar um poema como tema unificador para uma aula interdisciplinar entre Química e Língua Portuguesa. A proposta, contudo, não se restringe obrigatoriamente a essas disciplinas, estando aberta a outras disciplinas cujos professores se disponham a contribuir, notadamente a Física, a História e a Sociologia. É uma proposta para no mínimo duas horas-aula de prática pedagógica diversificada, aberta às adaptações necessárias para as circunstâncias da escola e da turma e disponibilidade dos professores.

¹ Ministério das Relações Exteriores: Departamento de Temas Científicos e Tecnológicos (DCT) Esplanada dos Ministérios, Bloco H, Anexo II, s. 43, Brasília - DF, 70170-900. elias.juliano@gmail.com.



3. O POEMA LIÇÃO SOBRE A ÁGUA

Optou-se pelo poema de Antônio Gedeão (1970), transcrito abaixo, por refletir a natureza multi ou mesmo interdisciplinar da proposta a que nos dedicamos.

Lição sobre a Água

Este líquido é água.

Quando pura

é inodora, insípida e incolor.

Reduzida a vapor,

sob tensão e a alta temperatura,

move os êmbolos das máquinas que, por isso,

se denominam máquinas de vapor.

É um bom dissolvente.

Embora com exceções mas de um modo geral,

dissolve tudo bem, ácidos, bases e sais.

Congela a zero graus centesimais

e ferve a 100, quando à pressão normal.

Foi neste líquido que numa noite cálida de Verão,

sob um luar gomoso e branco de camélia,

apareceu a boiar o cadáver de Ofélia

com um nenúfar na mão.

4. AS QUESTÕES

A partir do texto foram elaboradas dez questões a serem discutidas e resolvidas, preferencialmente em grupos, em aula ou como atividade para casa:

1. Antigamente a água era considerada um dos quatro elementos (terra, ar, fogo e água). As pessoas pensavam que a partir desses quatro elementos todos os outros materiais seriam obtidos.

a) Qual a fórmula molecular da água?

b) Pelo estado atual do conhecimento científico, e pelo que você respondeu no item “a”, é válido afirmar que a água é um “elemento”? Justifique sua resposta preferencialmente usando os seguintes conceitos estudados em aula: “substância”, “molécula”, “átomos”, “elementos químicos”.

Resposta Esperada: Para o item “a”, bastante trivial, espera-se que o/a estudante responda H_2O . Para o item “b” espera-se que o/a estudante responda que a água é identificada, na acepção atual, como uma substância cujas moléculas são formadas por átomos dos elementos químicos hidrogênio e oxigênio.

2. Logo no início do texto, o autor usou três adjetivos para caracterizar a água pura.

a) Quais são e o que significam esses três adjetivos?

b) Uma “água” que não apresenta uma ou mais dessas características pode ser considerada pura?

c) Uma “água” que apresenta todas essas características deve ser considerada potável (própria para beber)?



Resposta Esperada: No item “a” espera-se que o/a estudante identifique como adjetivos as palavras “inodora”, “insípida” e “incolor” e apresente definições sucintas para os mesmos. No item “b” busca-se a compreensão da associação entre a ausência de uma ou mais dessas características e a contaminação da água. No item “c” busca-se a percepção de que muitos tipos de contaminação da água são indetectáveis pela visão, paladar ou olfato.

3. A partir de meados do século XVIII, a Revolução Industrial mudou o mundo mais do que nos milhares de anos anteriores. Durante a Revolução Industrial foi desenvolvido um tipo de máquina que permitiu a produção de mercadorias em uma escala nunca antes imaginada.

- Que estado físico a água assume sob altas temperaturas, conforme mencionado no texto?
- A transformação do estado físico da água sob altas temperaturas provoca uma expansão capaz de mover os êmbolos das máquinas. Quem ocupa maior volume, a água em estado líquido ou a água que mudou de estado físico ao ser aquecida?
- A partir de sua resposta ao item anterior, que riscos você imagina que possa haver quando a água é aquecida em um recipiente fechado, como uma panela de pressão com a válvula de segurança danificada ou entupida?
- Em função do estado físico da água utilizado nessas máquinas, como elas são conhecidas?

Resposta Esperada: Para o item “a” pretende-se que o/a estudante identifique o estado de vapor. Para o item “b” busca-se a compreensão da expansão associada à mudança de estado físico. Pode-se aproveitar para analisar quantitativamente o conceito de volume molar, chegando à conclusão de que é maior em uma ordem de grandeza de 10^3 para a água no estado de vapor em relação à água no estado líquido. Para o item “c” espera-se que o aluno avalie o elevado risco de explosão no uso de panela de pressão sem a manutenção adequada. No item “d” pretende-se que o/a estudante se familiarize com a expressão “máquina de vapor” ou “máquina a vapor”, que remete ao equipamento símbolo da tecnologia motriz na Revolução Industrial.

4. Solvente é uma substância capaz de dissolver outra substância, denominada soluto. A partir do soluto e do solvente, forma-se a solução ou mistura homogênea.

- Que sinônimo para solvente é empregado no texto?
- A água é considerada um bom solvente?
- A água dissolve TODAS as substâncias com as quais entra em contato?

Resposta Esperada: No item “a”, espera-se que o/a estudante identifique no poema que a palavra “dissolvente” é sinônimo para “solvente”. Nos itens “b” e “c” espera-se que, tendo estudado solubilidade e polaridade, o/a estudante consiga identificar a água como um “bom” solvente para diversas substâncias polares.

5. Na História da Química, foram necessários muitos anos para que fossem reconhecidas semelhanças entre as substâncias. A partir das semelhanças observadas, as substâncias foram sendo reunidas em categorias ou “funções” que, na ausência de cadeias de átomos de carbono, são denominadas “funções inorgânicas”. Três funções inorgânicas são citadas no poema como sendo geralmente solúveis em água.

- Quais são essas funções inorgânicas?
- Que “semelhanças” químicas elas apresentam, para serem identificadas como funções?

Resposta Esperada: No item “a” espera-se que o/a estudante observe que o poema menciona as funções inorgânicas ácidos, bases e sais. Já no item “b” espera-se a indicação pelo/a estudante de uma ou mais características de cada uma das funções mencionadas.

6. O poema faz referência a “graus centesimais”, também chamados “graus centígrados”. Essas denominações foram usadas em Química e em Física para uma escala de temperatura baseada nas mudanças de estado físico da água. Essa escala é dividida em 100 partes (por isso centesimal) ou 100 graus (por isso centígrada), assumindo como marcas do zero e do 100 duas mudanças de estado físico da água. Hoje essa escala é denominada “escala Celsius”, e tem como unidade “°C”. Ela pode apresentar valores negativos, chegando até aproximadamente -273°C , e não tem limite superior.

- Segundo o poema, o que acontece com a água à temperatura de 0°C ?
- Segundo o poema, o que acontece com a água à temperatura de 100°C ?



- c) O poema usa a conjunção “quando” para introduzir uma oração que dá ideia de condição: “quando à pressão normal”. O que significa pressão normal e qual a importância da pressão nas temperaturas em que ocorrem as transformações mencionadas no poema?
- d) Qual a importância para a Física e para a Química da temperatura de aproximadamente -273°C ? O que acontece a essa temperatura?

Resposta Esperada: Nos itens “a” e “b”, espera-se que o/a estudante identifique no poema as referências à temperatura de congelamento e de ebulição da água. No item “b” pretende-se explorar a influência da pressão nas mudanças de estado físico. No item “d” espera-se oferecer ao aluno, nas discussões sobre a questão, uma compreensão básica das condições termodinâmicas associadas ao chamado “zero absoluto”.

7. Na última estrofe do poema aparecem palavras com as quais você talvez não esteja familiarizado. Pesquise e escreva abaixo o significado das palavras “cálida”, “gomoso”, “camélia” e “nenúfar”.

Resposta Esperada: Espera-se aqui uma pesquisa por parte do/a estudante em relação ao significado de palavras que talvez não façam parte de seu vocabulário e que são importantes para a compreensão do poema, e para responder às questões seguintes. Perceber, por exemplo, que gomoso significa viscoso e que nenúfar é uma flor (HOUAISS, 2015) permite ao/a estudante fazer uma leitura mais ampla dos signos presentes no poema.

8. Avalie verdadeiras ou falsas as afirmações abaixo, justificando:

- a) O poema nos oferece um contraste entre a impessoalidade do texto técnico-científico e o apelo emocional da cena noturna do cadáver flutuando com uma flor na mão.
- b) Nesse contratexto, existem elementos da função referencial ou denotativa na parte do poema que caracteriza a substância água, e elementos da função poética e conotativa na descrição do infortúnio de Ofélia, ao final do poema.
- c) A mudança do tempo verbal predominante nas duas primeiras estrofes quando passamos à terceira nada tem a ver com a mudança da descrição técnica das propriedades físico-químicas da água para uma visão mais centrada no sentimento humano.

Resposta Esperada: Espera-se que o/a estudante avalie os itens “a” e “b” como “verdadeiros” uma vez que as duas primeiras estrofes do poema tratam das propriedades da água, em uma exposição denotativa que se assemelha à de um compêndio científico, enquanto na terceira estrofe temos o abandono dessa característica e a adoção de um tom mais conotativo e emocional (FIORIN; SAVIOLI, 2007). Pretende-se que o item “c” seja avaliado como “falso”, uma vez que o tempo verbal presente do indicativo (“é”, “move”, “dissolve” etc.) é utilizado para expressar processos previsíveis, reprodutíveis, normalmente associados com a ciência. Isso muda na terceira estrofe, na qual é utilizado o tempo pretérito, mais adequado para a narrativa de uma tragédia que se desenvolve (“foi”, “apareceu”).

9. Ofélia, apresentada na terceira estrofe do poema, é personagem da peça teatral “Hamlet”. Com o auxílio de pesquisa na internet, responda ao que se pede.

- a) Quem é o autor dessa peça? Em que época viveu? Qual sua importância para o teatro e para a formação da língua inglesa?
- b) Pesquise e descreva o que aconteceu com Ofélia na peça para levá-la para seu final trágico.
- c) Pesquise e identifique os autores que nas línguas portuguesa e espanhola tiveram efeito comparável ao do autor de Hamlet na língua inglesa.

Resposta Esperada: Pretende-se que no item “a” o/a estudante identifique William Shakespeare como o autor de Hamlet, situe sua produção teatral no contexto do Renascimento, e o reconheça como o dramaturgo mais brilhante e influente do mundo (THOMAS, 1980) e como o fundador da língua inglesa moderna. Em “b”, pretende-se que o/a estudante reconheça no poema a personagem Ofélia, que é levada ao suicídio em razão da determinação de Hamlet em vingar a morte do pai.

A vingança, para Hamlet era uma nobre missão. Nada mais, nem mesmo o seu amor a Ofélia, deveria interpor-se no caminho. (...) Julgando que o fantasma de seu pai lhe ordenara que vingasse sua morte, Hamlet fica com o espírito desequilibrado, insulta a mãe, repele a noiva e leva-a ao suicídio, assassina o



pai e o irmão da mesma, provoca a morte de sua mãe e afinal se mata – tudo por que prometera a um fantasma que puniria o rei por haver cometido um assassinato (THOMAS, 1980, p. 93).

Em “c” espera-se que o/a estudante identifique em Camões e em Cervantes os escritores que tiveram na língua portuguesa e na língua espanhola, respectivamente, relevância semelhante à que teve Shakespeare na língua inglesa (BRASIL, 1980).

10. Em relação ao poema, uma professora afirmou que “na terceira estrofe transparece uma característica sinestésica”. Pesquise o significado da palavra sinestesia e avalie como verdadeira ou falsa a afirmação da professora.

Resposta Esperada: Essa questão propõe ao aluno identificar a sinestesia como figura de linguagem que se utiliza do “cruzamento de sensações; associação de palavras ou expressões em que ocorre combinação de sensações diferentes numa só impressão” (HOUAISS, 2015), e que não deve ser confundida com sua homônima cinestesia, conjunto de “sensações que colhemos de receptores em músculos, tendões e articulações que localizam com precisão a posição e os movimentos de nossos membros e corpo no espaço” (GAZZANIGA, 2005; p 163). Considerando os aspectos sinestésicos em “luar gomoso e branco de camélia”, a afirmação da professora deve ser identificada como verdadeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta que foi aqui apresentada se baseia na crença de que a relação da Química com a Literatura pode tornar o estudo da Química mais leve e interessante para os alunos que têm mais afinidades pelas “ciências humanas”, contribuindo para tornar essa disciplina mais acessível para todos. Mas a presente proposta vai além disso. Ela permite trabalhar tópicos da História da Química e da Ciência, com destaque para a classificação da água como elemento ou como substância molecular, tópicos de Química Ambiental, ao permitir a discussão de aspectos da poluição da água, de História Geral, ao abrir espaço para a análise da importância da máquina a vapor para o desenrolar da Revolução Industrial. Permite ainda estabelecer a relação entre solubilidade e polaridade e caracterizar algumas funções inorgânicas. Possibilita uma abordagem básica de alguns tópicos da Física, como mudanças de fase de agregação das substâncias, escalas termométricas e comportamento dos gases (relação PVT). Permite exercitar a interpretação de texto, aprimorar o vocabulário e abordar diversos tópicos de Língua Portuguesa, como conjunções e orações condicionais, estrutura e organização do discurso, tipologia textual, conotação e denotação. Elementos históricos e de conhecimentos gerais também são abordados. Por tudo isso, acreditamos ter alcançado o objetivo de ultrapassar as barreiras disciplinares em uma proposta integrativa de simples execução para disciplinas do Ensino Médio.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece à professora de Língua Portuguesa Maria Lucilia de Almeida Elias pela revisão ortográfica e gramatical do original, bem como pela análise e pelas sugestões relativas a aspectos do trabalho pertinentes à sua disciplina.

REFERÊNCIAS

BUENO, Jayme Ferreira. A Relação entre Educação e Linguagem e a Produção do Conhecimento. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 5, n.16, p. 105-120, set./dez. 2005. Disponível em <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=605&ddd99=viaw&ddd98=pb>. Acesso em: 02 ago. 2015.

BRASIL. Lei n.º 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm Acesso em: 02 ago. 2015.

BRASIL, Luiz Antônio de Assis. Luís de Camões. in *Vidas Notáveis*. Vol. 2. 2ª ed. Porto Alegre: Editora Globo, 1980.

CHASSOT, A. *Sete Escritos sobre Educação e Ciência*. São Paulo, Cortez, 2008.

FIORIN, J; SAVIOLI, F. *Para entender o texto: leitura e redação*. 17ª ed. São Paulo: Ática, 2007.

GAZZANIGA, M.S. *Ciência psicológica: mente, cérebro e comportamento*. 2ª imp. rev. Porto Alegre: Artmed, 2005.

GEDEÃO, António. *Poesias Completas (1956-1967)*. Lisboa. Portugal, 1972. p. 244-5.



HOUAISS, A. Dicionário eletrônico Houaiss da língua portuguesa. São Paulo: Objetiva, 2015.

THOMAS, H. Shakespeare. *in* Vidas Notáveis. Vol. 2. 2ª ed. Porto Alegre: Editora Globo, 1980.

WALLAU, W.M. Química na Poesia e Poesia na Química. *Química Nova*, Vol. 37, Nº 10, 2014. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-40422014001000024&script=sci_arttext . Acesso em: 06 ago. 2015.

ZANETIC, J. Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v. 13 (suplemento), p. 55-70, outubro 2006.

Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v13s0/03.pdf> . Acesso em: 02 ago. 2015.



ATIVIDADE PEDAGÓGICA COM ENFOQUE CTS: VITAMINAS E SAIS MINERAIS NO ENSINO DE QUÍMICA INTERDISCIPLINAR; A QUÍMICA SE APRESENTA E ORIENTA

Cíntia Domingues Tusnski (IC)

Aline Machado Dorneles (PQ)

cidinhamingues@yahoo.com.br
lidorneles26@gmail.com

Palavras-chave: Jogo de cartas. Química interdisciplinar.

Área Temática: Material Didático - MD

Resumo: O presente trabalho apresenta uma atividade pedagógica de jogo de cartas, que caracterizo como interdisciplinar por conseguir relacionar a Química com a Biologia. O jogo foi desenvolvido por licenciandos na componente curricular de Práticas Pedagógicas do curso de Química Licenciatura da FURG. Interdisciplinaridade é um tema presente no currículo e nas discussões dos profissionais da educação, bem como, pelos que buscam promover o questionamento e debate na sala de aula. A interdisciplinaridade, é uma condição de trabalho que desafia o professor a elaborar aulas e atividades que contemple a abordagem interdisciplinar, alunos se surpreendem ao perceberem a relação das disciplinas curriculares, uma vez que as ciências se completam.

ELABORAÇÃO DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA: JOGO DE CARTAS

Na disciplina de práticas pedagógicas do curso de Química Licenciatura, na Universidade Federal do Rio Grande (FURG) a atividade proposta para o primeiro semestre do ano 2015 foi a elaboração de uma atividade pedagógica com enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a qual deveria ser realizada em duplas e apresentada para o grupo de alunos e professores da disciplina. A partir disso, foi proposta por min e uma colega a ideia do jogo de cartas, grande desafio, pois não é simples agregar as três áreas nas aulas de química sem esquecer do conteúdo conceitual químico ou por outro lado, abordar o conteúdo conceitual químico e esquecer por completo da importância do enfoque CTS. De acordo com Hofstein, Aikenhead e Riquarts (1988) (apud, SANTOS e MORTIMER 2002, p. 12-13) em que apontam, diferentes atividades como estratégias para a abordagem CTS tais como

Palestras, demonstrações, sessões de discussão, solução de problemas, jogos de simulação e desempenho de papéis, fóruns e debates, projetos individuais e de grupo, redação de cartas a autoridades, pesquisa de campo e ação comunitária

A partir de uma miscelânea das estratégias citadas é que a atividade pedagógica o jogo de cartas foi elaborada. Pensando nisso escolhemos o tema sobre vitaminas e sais minerais o qual pesquisamos no livro Química Ensino Médio 2010 de Mortimer e Machado. Dessa forma atividades que consistiu em: slides e o jogo de cartas. Os slides foram elaborados justamente para causar discussão entre os alunos a respeito da ingestão de alimentos industrializados e naturais, levando-os a discutir fatores socioeconômicos que incentivassem ou não a ingestão dos mesmos, mencionando ainda as vitaminas e sais minerais como uma forma de discutir com os alunos os elementos químicos e as vitaminas que estariam envolvidos no jogo. O jogo de cartas possui cinquenta cartas totais, as quais foram confeccionadas de folha de cartolina recortadas em tamanho pequeno próximo ao tamanho real de um baralho de cartas, o jogo possui três tipos de cartas, dezesseis cartas contendo a imagem do alimento que são imagens de frutas, legumes e vegetais, nove cartas contendo a sigla de vitaminas, vinte cartas contendo os elementos químicos (sais minerais) e outras cinco cartas de metais pesados. Em cada carta de vitamina existem frases curtas e diretas que indicam ao aluno o sal mineral que a transporta no organismo, assim como nas cartas dos alimentos existem frases as quais indicam a vitamina que o contém, essas frases atuam como pistas para que qualquer pessoa possa jogar esse baralho, sem precisar saber de antemão as vitaminas que os alimentos contêm, sendo possível a construção desse aprendizado durante o jogo.

O jogador só precisa ter um conhecimento prévio sobre o nome de alguns elementos químicos, pois nas cartas referentes aos sais minerais (elementos químicos), não existem pistas. O jogo baseia-se em formar uma trinca de cartas



sendo constituída por uma carta com a imagem do alimento, uma carta com a vitamina contida nesse alimento e a última carta o sal mineral que auxilia na absorção da vitamina no organismo, as cartas contendo os metais pesados são cartas que chamo de interferentes, a função delas é unicamente para confundir e atrapalhar o aluno(a)/jogador(a), informando-o sobre as diferenças entre os metais de transição, metais alcalinos t e metais alcalinos terrosos, dessa forma a disciplina de química vai sendo cada vez mais introduzida à vida do aluno aos poucos, em um momento em que ele está aprendendo de forma descontraída. Ao formar a trinca correta o(a) jogador(a) a expõe, a qual será conferida pelo professor.

Nesse momento o profissional mediador define com o grupo de alunos se, iniciam uma nova rodada ou se o jogo termina. Quando apliquei essa atividade para os alunos, embora desejasse que os mesmos gostassem e se divertissem de forma educacional, surpreendendo-se com as descobertas que poderiam fazer, temia que ele fosse um tanto quanto rejeitado, porém minhas expectativas foram superadas e os alunos gostaram do jogo, os dois grupos de jogadores formados em sala de aula pediram para jogar mais uma rodada, a atividade teve na minha concepção o objetivo alcançado, ela serviu para familiarizar os alunos de outras funções dos elementos químicos, além de informá-los que o transporte das vitaminas no organismo é feito por eles e também conscientizá-los quanto a ingestão de alimentos naturais como frutas, legumes e vegetais.

As regras do jogo são simples, um baralho pode ser jogado por um grupo composto por até seis pessoas, cada jogador deve ter em mãos quatro cartas, as quais serão distribuídas por um membro do grupo, as cartas restantes devem ficar viradas com a face para baixo, onde depois os jogadores irão comprá-las. A rodada começa em sentido horário aquele jogador que distribuiu as cartas, este que dá início ao jogo, compra uma carta (aquelas que estão viradas), analisa se a carta comprada lhe serve, se servir poderá descartar outra que não seja de seu interesse, caso contrário descarta a mesma que comprou. O ganhador do jogo é aquele que formar apenas uma trinca antes de outros jogadores. A trinca é formada por uma carta contendo o sal mineral, a vitamina que é transportada por ele e o alimento que contem a vitamina correspondente.

A proposta abordou questões para a disciplina de práticas pedagógicas com enfoque CTS, sobre alimentação de produtos industrializados e naturais, e sobre obesidade na infância e adolescência, utilizando a atividade pedagógica, para que os alunos associassem as vitaminas que são de extrema importância para a saúde, contidas em alimentos naturais, sendo de suma importância também para o desenvolvimento dos seres humanos, com os sais minerais, elementos químicos que auxiliam na absorção dessas vitaminas nas células do organismo humano.

DISCUSSÃO E ANÁLISE DA ATIVIDADE PEDAGÓGICA

Concomitante a isso, estava vivendo em outra disciplina o estágio supervisionado IV, o qual os acadêmicos alunos do curso de Química Licenciatura da FURG assumem na escola uma turma de ensino médio por um período de seis semanas, e foi pensando neles nessa experiência que o jogo de cartas ganhou outra perspectiva. A disciplina de química, graças aos trabalhos e experimentos que estão sendo desenvolvidos por professores e atividades curriculares dinâmicas que está sendo cada vez mais usada pelos mesmos como uma ferramenta educacional, está aos poucos desmistificando-se como uma disciplina cujo os alunos querem distância, pelo grau de complexidade que ela tem.

Em alguns casos a química é abordada nas escolas de forma direta, refiro-me a essa forma como sendo direta no sentido de o aluno ingressar no ensino médio, onde em muitos casos ele não teve contato anteriormente com conteúdos conceituais de química e se põe a olhar uma tabela colorida, cheia de letras e anotações desconhecidas, e o professor informa, que essa deverá fazer parte do seu material de estudos, e então, esse aluno estabelece um pré-conceito negativo sobre a disciplina. Logo, penso que, se apresentarmos a química de forma cuidadosa e introdutória, teremos um retorno maior e melhor por parte dos alunos ao longo das atividades que serão desenvolvidas, além de causar um impacto mais positivo. “Os alunos se mostraram mais estimulados pelas atividades, favorecendo a aprendizagem.” (GODOI, OLIVEIRA e CODOGNOTO, 2010).

Nessa perspectiva é que o jogo de cartas se adequa a uma turma que começará a ter um primeiro contato com a química. O jogo de cartas possui somente alguns e não todos os elementos químicos, que atuam na absorção de vitaminas pelo organismo, porque penso que a finalidade é informar aos alunos sobre a existência desses elementos proporcionando um primeiro contato, não sendo necessário em um primeiro momento uma enxurrada dos elementos que atuam como sais minerais inerentes ao funcionamento do organismo, penso que para um primeiro momento informa-los sobre a presença desses não só em produtos químicos, como também em nosso organismo com funções diversas, é o suficiente,



além de que essa atividade pedagógica visa a descontração dos alunos durante a aprendizagem estimulando os alunos a exercitarem suas funções cognitivas como visão, audição e memória, sem sobrecarregá-los.

Ao participar da discussão de um tema provocativo de opiniões como sobre a ingestão de alimentos naturais e industrializados, é que o aluno no exercício de ler e escrever explicações que o professor explanou em aula, ao explicar conteúdos conceituais sobre o assunto, busca em suas memórias de curto e longo prazo argumentos que sustentem sua opinião durante a problematização do tema. Durante a discussão do mesmo, escutando o posicionamento do professor e de seus colegas sobre o assunto em questão, através da escrita, da fala e da audição é que parte das funções cognitivas do aluno estão sendo usadas, estimulando a busca pelo conhecimento do assunto, ocorrendo a formação do senso crítico, tornando aguçada funções cognitivas dos alunos que são de extrema importância no aprendizado, incentivando o raciocínio lógico e ágil. Uma vez que

Nas funções mentais participam a percepção, o nível de alerta, a seleção do que queremos perceber, recordar ou aprender, a decisão sobre o que queremos fazer ou deixar de fazer, a vontade, a compreensão, os sentimentos, as emoções, os estados de ânimo e tudo aquilo que é englobado sob os conceitos de inteligência e consciência. (ISQUIERDO, 2004, p. 5 e 6).

Assim na contextualização do tema e durante o jogo quando o raciocínio rápido e lógico atua na participação da atividade parte das funções cognitivas estão sendo usadas ativando as memórias sobre suas aprendizagens em Química e Biologia. Dessa forma os alunos conseguem construir uma concepção interdisciplinar dos conceitos concordando com Japiassu (1976) quando diz que a interdisciplinaridade depende de três fatores e esses precisam atuar em harmonia para que se tenha um processo integrador.

Como havia mencionado anteriormente, para alunos do primeiro ano do ensino médio, a abordagem será para uma apresentação de alguns elementos químicos, e eu como professora que estava atuando em estágio supervisionado com uma turma, utilizei o jogo de cartas não só para sentir o ritmo da turma mas também para que pudesse observar qual deveria ser minha abordagem com os alunos no estabelecimento de nossa relação aluno professor, durante o estágio. Por mais que façamos um acompanhamento da turma antes do início do mesmo, é na prática que iremos perceber o ritmo da turma, segundo Huberman (apud, VEIGA, 2008, p.140), diz que o professor passa por uma fase de “sobrevivência” e “descoberta”, começa então minha descoberta de como mantê-los focados nas aulas quanto a aprendizagens e minha sobrevivência durante o período de estágio.

O jogo causou aos alunos uma impressão positiva de acordo com a proposta de trabalhos que desenvolveria com eles, ao mesmo tempo que pude observar o envolvimento e a participação dos mesmos com a atividade que estava propondo.

No primeiro momento quando em aula os foi informado sobre a atividade que seria realizada, alguns alunos ficaram curiosos quanto ao jogo, enquanto outros esboçavam suspiros, parecendo lamentar uma aula diferente. Expliquei a dinâmica do jogo e todos se propuseram a participar, na primeira rodada os alunos confundiam-se um pouco em relação as cartas de vitaminas com os elementos pois ainda não estavam muito bem familiarizados com as siglas das vitaminas e elementos químicos. Na primeira rodada, estavam inseguros quanto as trincas que haviam formado, chamavam a todo instante para serem conferidas. Após os alunos terem terminado pediram para jogar mais uma partida e para minha surpresa pediram uma terceira vez.



Figura 1 - jogo de cartas didático



Fonte: dos autores.

Esse jogo pode ser também abordado para alunos que já tenham um contato com a química e a biologia, assim trabalhando a interdisciplinaridade. Ele não teve aplicação em uma turma de terceiro ano do ensino médio, mas acredito que seria de grande valia, uma vez que a abordagem pode ser mantida, trabalhando o raciocínio lógico e realizando atividades diferenciadas com os alunos o jogo de cartas foi elaborado pensando em aproximar a química dos alunos sem causar impressões negativas e ao mesmo tempo sem perder o foco na aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do jogo foi trabalhar com os alunos alguns elementos da tabela periódica, com a finalidade de familiarizá-los com determinados elementos químicos, assim como, contextualizar a alimentação do nosso cotidiano focando nos sais minerais (elementos químicos) que auxiliam na absorção de vitaminas em nosso organismo. Esse jogo teve aplicação para uma turma de primeiro ano da disciplina de química, podendo ser utilizado na disciplina de biologia, nesse caso, dando maior enfoque para as vitaminas. Assim, percebe-se a importância de atividades interdisciplinares que possam explorar as funções cognitivas, e dessa forma auxiliar no processo de construção do conhecimento químico e suas relações com a sociedade, no contexto em que vivemos.

REFERÊNCIAS

VEIGA, Ilma Passos Alencastro; D'Avila, Cristina Maria (orgs.). -Profissão docente: Novos sentidos, novas perspectivas – Campinas, SP: Papirus, 2008. p.140 e p.147

Multiciência: #3 A mente humana Artigo de revisão Acta MedPort 2006; 19:257-268 <http://www.plenamente.com.br/artigo/66/neuropsicologia-as-funcoes-cognitivas.php#.U7HfgJRdVps>. p. 5 e 6. Acesso em 17 de agosto 2015.

JAPIASSU, Hilton. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago, 1976. p.65-66

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, número 2/ volume 2, 2002. p. 12 e 13. Acesso em 17 de agosto 2015 ufpa.br/ensinofts/artigos2/wildsoneduardo.pdf

GODOI, Thiago Andre de Fariai, OLIVEIRA, Hueder Paulo Moisés de e CODOGNOTO, Lúcia; Tabela Periódica Um Super Trunfo para Alunos do Ensino Fundamental e Médio. Química Nova na Escola, volume 32, número 1, fevereiro 2010. p. 1. Acesso em 17 de agosto de 2015 qnesc.sbq.org.br/online/qnesc32_1/05-EA-0509.pdf



TECNOLOGIA NO ENSINO DE QUÍMICA: CONCEPÇÕES DOCENTES NO FAZER EDUCAÇÃO

Everton Bedin (PQ/FM)¹

Bruna Carminatti (PQ/FM)²

Raquel B. Machado (PG/FM)³

Palavras-Chave: Tecnologia da Informação e Comunicação. Ensino de Química. Metodologia de Ensino.

Área Temática: Tecnologia de Informação e Comunicação

Resumo: O presente artigo tem por objetivo apresentar resultados de uma pesquisa desenvolvida com professores da rede pública de ensino, especificamente, apresentar reflexões docentes sobre a utilização das tecnologias no Ensino de Química em prol da qualificação e maximização do conhecimento para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem reforçando algumas ideias de inserir os estudos e pesquisas vivenciadas na universidade à realidade das práticas docentes. A pesquisa desenhou-se em um viés etnográfico de cunho qualitativo. A aquisição dos dados ocorreu por meio de um questionário estruturado, sendo os dados analisados de forma quali-quantitativa. Após a averiguação dos dados, foi possível compreender que os professores entendem a inserção das tecnologias nas metodologias de ensino como mecanismo de proliferação de informação e ressignificação de conhecimento químico, afinal a inserção destas proporciona uma aprendizagem diferente ao educando, favorecendo a troca de saberes e experiências em meio à dialogicidade e a criticidade no Ensino de Química. Portanto, entende-se a importância e a urgência da inserção das TICs no contexto escolar de química, buscando melhorias e aprimoramentos desde a formação inicial e continuada destes professores.

INTRODUÇÃO

Em 1990 as Instituições de Ensino Superior do Brasil disponibilizaram Educação a Distância. Quatro anos mais tarde, a disponibilidade da Internet nas universidades foi total, com o auxílio das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Em 1995, em decorrências das TICs, criou-se a Secretaria de Educação a Distância (SEED) e, somente em 1996, adentrou-se com a regulamentação da EaD na Lei de Diretrizes e Bases – LDB. Após a inserção, a procura por formação inicial ou continuada nesta modalidade cresceu favoravelmente; pesquisas apontam um aumento de 500% a partir do ano de 2000. Esse aumento pela procura de formação por meio das tecnologias apresenta uma adaptação dos sujeitos, inclusive das políticas públicas, a adesão das tecnologias no ensino; logo, este trabalho tem por intuito apresentar reflexões docentes sobre a utilização das tecnologias no Ensino de Química em prol da qualificação e maximização dos conhecimentos químicos para a qualificação dos processos de ensino e aprendizagem.

Este objetivo, apesar de não ir ao encontro da EaD na formação dos professores de química, é relevante e necessário para a reflexão, uma vez que o uso das TICs pode ser instrumento efetivo para ampliar o letramento e a ressignificação dos saberes químicos, estimular a autoestima com respeito aos diversos aspectos culturais relativos às técnicas, tempo, espaço, onde cada indivíduo ensina e aprende no seu momento. Rezende (2002, p. 02) explica que “o uso das novas tecnologias pode contribuir para novas práticas pedagógicas desde que seja baseado em novas concepções de conhecimento [...]”. Além disso, Bedin e Del Pino (2014b) reforçam que a utilização das TICs para incrementar as relações entre educadores e educandos, contribuindo para aquisição de conhecimento, possibilidade de auto-expressão

1 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, CEP: 90035-003 Porto Alegre/RS. Escola Estadual de Ensino Médio Antônio Stella, Rua Longino Zacarias Guadagnin, nº 171, Ibiraiaras - RS, CEP: 95305-000. bedin.everton@gmail.com.

2 Escola Estadual de Ensino Médio Padre Aneto Bogni, Avenida Vinte de Março, nº 777, Santo Antônio do Palma - RS, CEP: 99265-000.

3 PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Sul- Rua Ramiro Barcelos, 2600 - Prédio Anexo, CEP: 90035-003 Porto Alegre/RS. Escola Estadual de Ensino Médio Professor João Germano Imlau, Rua: Passo Fundo, nº 34, Erechim – RS, CEP: 99700-000.



e troca de saberes, deve proporcionar mudanças nos paradigmas atuais da educação; modificando-os para um processo muito mais dinâmico de mutações curriculares e sociais.

Neste viés, a utilização das ferramentas tecnológicas, no Ensino de Química, deve explicitar seu caráter dinâmico, a fim de que o conhecimento químico seja expandido e ressignificado, não como um conjunto de conhecimentos isolados, prontos e acabados, mas como um conjunto de ensinamentos interativos que envolvem a interdisciplinaridade, a contextualização e a tecnologia, possibilitando a construção de conhecimentos voltados para a vida. Assim, entende-se que é extremamente importante investigar e refletir sobre os mecanismos metodológicos e tecnológicos no Ensino de Química, pois é a partir deles que, de certa forma, se mudarão e moldarão os processos de ensino e aprendizagem em química.

Em busca de nova perspectiva, entende-se que a melhoria da qualidade do Ensino de Química passa pela definição de uma metodologia de ensino que privilegie a contextualização como uma das formas de aquisição de dados da realidade, oportunizando ao aprendiz uma reflexão crítica do mundo e um desenvolvimento cognitivo através do seu envolvimento de forma ativa, criadora e construtiva com os conteúdos abordados em sala de aula. Destarte, é necessário fazer com que as práticas vivenciadas na universidade sejam realidade nas escolas pública, mesmo diante de tantas dificuldades encontradas neste viés, tais como: metodologia tradicional; laboratórios didáticos de química obsoletos; e, dentre outros, baixa infraestrutura, apoio pedagógico e salário docente.

DESENHO DA PESQUISA

A pesquisa, aqui proposta, desenhou-se de forma etnográfica no viés de uma investigação de cunho qualitativo. Trouxe, no estudo de caso, a materialização das concepções e metodologias de Ensino de Química à luz das tecnologias, refletindo as ideias e percepções de professores formadores. Para André (1995, p. 28), “uma adaptação da etnografia à educação”, ocorre em “estudos do tipo etnográfico e não etnografia no seu sentido estrito”. No estudo de caso etnográfico, o pesquisador disponibiliza de grandes vantagens, pois possibilita uma visão ampla e profunda de um determinado “caso cultural” – o meio de estudo.

Sendo assim, entende-se que a etnografia vem à tona como uma tentativa de descrever uma dada cultura, neste caso, a cultura do uso das TICs para qualificar o Ensino de Química na rede pública estadual. A aquisição dos dados desta pesquisa foi efetuada por meio de questionário qualitativo estruturado, considerando toda a complexidade do tema. Este veículo de coleta de dados, de acordo com André (1995, p. 20) é uma “forma de compreensão de senso comum; significados variados atribuídos pelos participantes às suas experiências e vivências”. Assim, entende-se que este artigo sintetiza algumas das reflexões feitas sobre esta investigação, apontando para desdobramentos necessários ao debate sobre as metodologias tecnológicas para o Ensino de Química, fortalecendo a necessidade de vincular o estudo e as pesquisas na formação inicial e continuada de professores de química.

CONCEPÇÕES DOCENTES SOBRE O USO DAS TICs NO ENSINO DE QUÍMICA

Posteriormente a coleta dos questionários respondidos pelos sujeitos da pesquisa, cinco professores da rede pública estadual de diferentes escolas da região norte do estado, realizou-se a interpretação das concepções percebidas no questionário. As questões abordavam vários aspectos a respeito do uso das TICs para o Ensino de Química, e cada professor corroborou de acordo com suas vivências, culturas, aprendizados e saberes adquiridos ao longo da vida pessoal-profissional e no percurso acadêmico.

A partir da coleta de dados, pode-se sintetizar o que se passa na mente destes professores à luz das TICs no Ensino de Química; posterior, identificam-se os sujeitos da pesquisa e a realidade de cada um. Em seguida, tem-se uma breve discussão de suas concepções e uma reflexão crítica abarcada por pesquisadores da área específica, tais como: Bedin; Barwaldt (2014), Kenski (2003), Lévy (2005) e Bedin; Del Pino (2014a,b,c).

Dos cinco professores entrevistados, um é do gênero masculino (PF1) e quatro do gênero feminino (PF2, PF3, PF4 e PF5). Todos os professores com faixa etária entre 27 e 29 anos. Três professores contratados e um nomeado pelo governo do estado do Rio Grande do Sul pertencem a 7ª Coordenadoria Regional de Educação, enquanto que o outro, também contratado, pertence a 3ª Coordenadoria Regional de Educação. Destaca-se que o questionário foi disponibilizado aos professores simultaneamente e respondido individualmente, e apresentava questões objetivas e discursivas.



Na resposta ao questionário, todos os professores relataram que, durante o curso de formação (2006-2010), não obtiveram conhecimento por meio de textos ou disciplinas sobre o uso das TICs no Ensino de Química. Contudo, apenas PF1 ressaltou que realizou uma pós-graduação referente ao tema, entendendo as tecnologias como ferramentas importantes, pois “possibilitam a criação de um percurso que liga o aluno ao conhecimento químico, favorecendo o desenvolvimento de métodos e práticas de ensino-aprendizagem”. Assim, entende-se que uma das soluções para o impasse que a educação sofre sobre a formação docente inicial pautada ao uso das tecnologias está na possibilidade de educadores também participarem das equipes produtoras desses novos materiais didáticos educativos. De acordo com Kenski (2003, p. 49) “é preciso que os cursos de formação de professores se preocupem em lhes garantir essas novas competências.”

Corroborando, Bedin e Del Pino (2014a), esboçam que as TICs proporcionam aos estudantes uma forma mais íntegra e rápida na busca pelas diversas informações, uma maneira tecnológica de qualificar o processo ensino-aprendizagem, possuindo uma importância social de utilização, de partilha e de conectividade entre os jovens; logo, uma maneira inovadora de relacionar o conhecimento científico ao conhecimento sócio-cultural do estudante. Deste pressuposto, nasce a importância da reatualização dos currículos das universidades frente a formação docente, principalmente daquela em que estes professores são filhos.

Nesta perspectiva, Bedin e Del Pino (2014b), avigoram que a formação deve assegurar competências e habilidades aos professores para que consigam conectar as tecnologias aos objetivos da aprendizagem, afinal o conteúdo e a contextualização dos saberes científicos devem sempre estar em primeiro lugar. Desta forma, destaca-se que o uso das TICs para ensinar química e fortalecer o vínculo da formação discente em sala de aula deve estar acoplado a um objetivo; torna-se importante que o professor considere que não adianta utilizar as tecnologias para auxiliar os processos de ensino e aprendizagem se não mudar suas metodologias de ensino e continuar “abraçado” ao ensino tradicional. Portanto, deve-se utilizar as tecnologias como material didático de apoio ao docente e discente, pois estas promovem uma qualificação nos trabalhos docentes e na construção do saber discente, com resultados promissores e visíveis, capacitando o estudante para o mundo do trabalho, viabilizando a ciência, a tecnologia e a cultura, uma vez que o torna crítico, autônomo e livre (BEDIN; DEL PINO, 2014c).

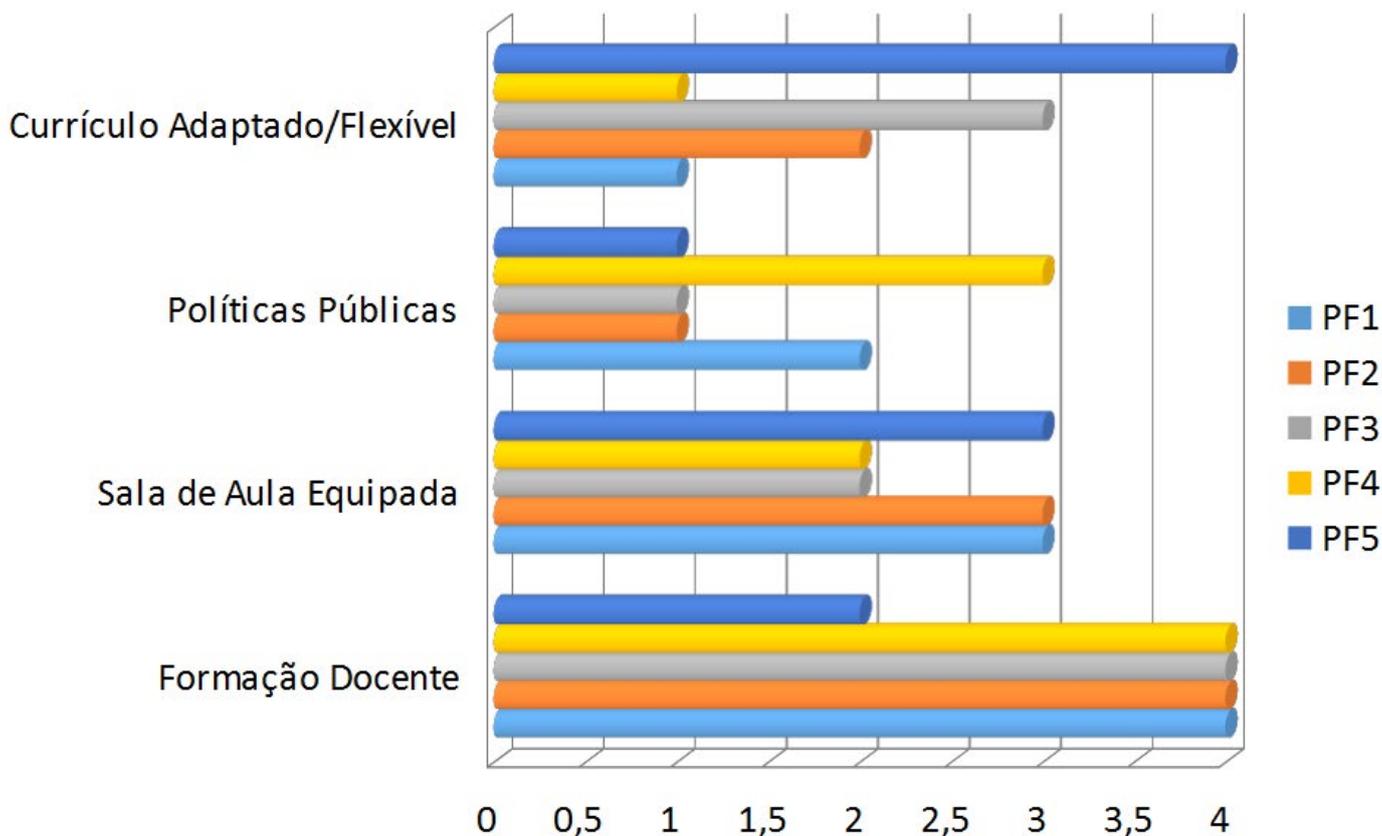
As novas tecnologias oportunizam diferentes concepções sobre o Ensino de Química, contribuindo de forma ativa na construção da aprendizagem e nas práticas social e educacional de diversas formas. Diferentes intervenções e abordagens construtivistas podem ser alcançadas a partir do uso das tecnologias nas aulas de química. Referente a essa ideia, questionou-se os professores quanto à importância das metodologias no Ensino de Química visar à utilização das novas tecnologias digitais.

Em suma, os professores corroboram com a ideia de que há a necessidade de uma formação mais concentrada na raiz das tecnologias para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem no Ensino de Química. Assim, tornam-se necessários cursos profissionalizantes, não especificamente uma pós-graduação, mas um processo que transmita ao professor, pelo trabalho e perseverança, competências e habilidades com as novas ferramentas do ensino. Neste contexto de educação, o que por deveras credibiliza-se a utilização das novas ferramentas, é necessário que a escola, onde se divergem estas concepções, possibilite desde o interior até o exterior esses acontecimentos.

O papel das instituições de ensino no contexto das TICs está à mercê de uma realidade dramática, pois os professores questionados compreendem a ideia de que é necessária a mudança nas metodologias de ensino, mas que esta depende do apoio da escola, da força de vontade do profissional da educação e das políticas públicas. Estas ideias surgiram em outra questão disponibilizada no questionário, onde se instigou os sujeitos a apontarem, dentre opções em ordem de prioridade, a responsabilidade de algumas partes envolvidas educacionalmente para o uso das TICs no Ensino de Química. Observe o gráfico 1 na sequência.



Gráfico 1 - Apontamento docente sobre as prioridades para o uso das TICs.



Fonte: dos autores.

Analisando o gráfico acima, pode-se entender que os professores (80%) compreendem que para que a metodologia docente busque um Ensino de Química qualificado na era digital usufruindo das TICs, primeiramente a *Formação Docente* não pode deixar a desejar à realidade; se faz necessária uma formação sólida, com cursos preparatórios ao professor, onde o mesmo possa trabalhar e desfrutar de suas competências e habilidades com o novo. A reação dos professores no que diz respeito às TICs são, muitas vezes, ímpares.

Os professores (60%), como segunda prioridade para trabalhar com as metodologias tecnológicas no Ensino de Química, apontam que é preciso *Salas de Aula Equipadas*, uma vez que frente às tecnologias é preciso ser um profissional comprometido e aberto às inovações, além do mais, é necessário ter as tecnologias para se trabalhar; logo, todo o arcabouço de material didático tecnológico pode, de certa forma, mudar a metodologia docente e qualificar os processos de ensino e aprendizagem em química.

As TICs vêm ao encontro da necessidade do Ensino de Química se tornar mais moderno e atraente, conseqüentemente, mais interessante aos estudantes, pois estas auxiliam na formação do sujeito em meio ao entretenimento e a proliferação de informações. Com o uso das tecnologias pode-se desenvolver atividades de pesquisa com uma “biblioteca virtual”, troca de saberes nas redes sociais, construção do conhecimento de forma digital, enfim precisa-se planejar a aprendizagem em um *Currículo adaptado/flexível* às exigências dos estudantes, assim como as salas de aulas e a escola.

A formação continuada deriva da ideia de que é preciso estar preparado para atuar e continuar se aperfeiçoando no mundo educacional, afinal, nesta formação busca-se a melhoria do ensino, não apenas do professor. Assim, entendem-se os reais motivos dos professores apontarem as *Políticas Públicas* como a última prioridade para a utilização das TICs em sala de aula, uma vez que acreditam que tudo pode mudar a partir da formação, do desejo e da responsabilidade docente.

Por fim, perguntou-se aos professores se eles acreditam na importância de trabalhar os conteúdos químicos entrelaçados as tecnologias, questionando-se, também, sobre as concepções que os mesmos carregam em prol do trabalho



com as TICs para o desenvolvimento qualificado dos processos de ensino e aprendizagem. Como respostas, em suma, os professores concordam que é necessário trabalhar com as TICs nos processos de ensino e aprendizagem de química, pois, de acordo com o PF2, esta é a era dos estudantes, os mesmos nascem e se desenvolvem com o mundo tecnológico e é dever do profissional da educação se atualizar e buscar novos conhecimentos para atender a nova demanda. Neste desenho, PF3 reflete que “é preciso que o educador esteja aberto para novos conceitos e novas formas de ensinar, sempre atualizado e atento ao mundo deste novo estudante”.

Em virtude destes fatos, percebe-se que as tecnologias se fazem necessárias em todas as áreas, principalmente a do saber. Os educadores devem se modernizar constantemente acerca das mudanças e novas concepções de educação, para que consigam adequar seus métodos à aprendizagem e necessidade do estudante. De acordo com PF5, “os avanços da tecnologia e da Internet trouxeram impactos inimagináveis para a sociedade [...] acarretando em novos desafios e modelos de ensinar, uma vez que [...] afetam o comportamento humano e, conseqüentemente, todos os aspectos que envolvem o desenvolvimento de uma sociedade, principalmente a educação”. Assim, as novas tecnologias amparam os processos de ensino e aprendizagem, pois proporcionam ao aluno maior inserção dos conhecimentos científicos com o mundo globalizado.

Portanto, ressalta-se novamente a importância e urgência de se entender mais sobre as TICs, buscando melhorias e aprimoramentos desde a formação inicial dos professores até sua formação continuada; logo, “é cabível a questão do professor estar sempre buscando um melhoramento nas suas práticas pedagógicas, realizando conexão entre o uso das tecnologias e o objetivo central de sua aula” (BEDIN; DEL PINO, 2014c, p. 6), coexistindo a união da realização das atividades, o uso crítico e comprometido com as TICs e a internalização do conhecimento químico por parte dos estudantes.

PAUTAS PARA REFLEXÃO

Diante dos fatos apresentados neste trabalho, percebe-se que para que a parceria entre a tecnologia e o Ensino de Química ser auspiciosa, é preciso direcionar o fazer educativo de forma que o conhecimento químico seja significativo e útil para os discentes, por meio de uma educação cujos processos de ensino e aprendizagem atinjam o objetivo almejado. A integração das tecnologias a estes processos, mediante a utilização dos meios de comunicação e interação, com abordagem didática, pode favorecer a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos em química.

Entende-se, também, que o uso das tecnologias para qualificar os processos de ensino e aprendizagem em química deve ser contextualizado e trabalhado em um viés de conhecimento e conexão docente-discente, pois trabalhar com as TICs exige, acima de tudo, tempo e disponibilidade para aceitar erros e acertos, uma vez que não basta apenas jogá-las para dentro da sala de aula, é necessário ter preparo tanto na parte de recursos humanos quanto na de recursos físicos, para que o Ensino de Química traga mais benefícios do que malefícios aos estudantes.

Equivale-se a importância de que as universidades abordem com mais veemência este assunto, para que, assim, os futuros docentes estejam preparados para lidar com tais situações inovadoras, as quais serão cada vez mais comuns e cobradas, com grande justificação e necessidade, afinal Masetto (2004) explica que nos próprios cursos de ensino superior, o uso de tecnologia não é comum, o que faz com que o novo professor, ao ministrar suas aulas, praticamente transpõe o modo de fazê-lo e, até mesmo, o próprio comportamento de alguns de seus modelos de faculdade, dando aula expositiva e, esporadicamente, sugerindo algum trabalho em grupo com minimizada orientação.

Quanto aos docentes, sujeitos deste trabalho, espera-se que busquem cada vez mais conhecer o assunto e passem a torná-lo essência em suas formações continuadas, para que acompanhem a tendência digital da sociedade e da escola, buscando a excelência e dignidade da aprendizagem em química. Do mesmo modo, espera-se que os currículos das escolas e as políticas públicas possam vir a este encontro, fornecendo suportes digitais para as escolas e cursos de capacitação ou de especialização nas grandes universidades públicas do Brasil, a fim de se fazer realidade nas escolas aquilo que se pesquisa e se estuda na universidade.



REFERÊNCIAS

ANDRÉ, M. E. D. A. **Etnografia da prática escolar**. Campinas/SP: Papyrus, 1995.

BEDIN, E; BARWALDT, R. Tecnologia da Informação e Comunicação no contexto escolar: interações à luz da sustentabilidade ambiental no viés das redes sociais. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 12, p. 1-10, 2014.

BEDIN, E; DEL PINO, J. C. Politécnica e Relação com as TICs: interações discentes nas redes sociais. In: **VI Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias, 2014, Bogotá. Formación del profesorado a lo largo de la vida: base de una sociedad global e incluyente**, 2014a.

BEDIN, E; DEL PINO, J. C. Crítica discente sobre a utilização das Tecnologias no processo ensino-aprendizagem. In: **I Simpósio da tecnologia da Informação do IFSUL Passo Fundo. A Internet das coisas: Simpósio da Tecnologia. Passo Fundo**, 2014b.

BEDIN, E; DEL PINO, J. C. Interação no Facebook: uma proposta didático-pedagógica para a emersão dos saberes. In: **I Simpósio da tecnologia da Informação do IFSUL Passo Fundo. A Internet das coisas: Simpósio da Tecnologia. Passo Fundo**, 2014c.

KENSKI, V. M. **Tecnologias e ensino presencial e a distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 2005.

MASETTO, M. T. Mediação pedagógica e o uso da tecnologia. In: MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos, T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 8. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2004. p. 133-173.

REZENDE, F. As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva construtivista. **ENSAIO: Pesquisa em Educação em Ciências**. vol. 02. (nº 1) 2002.



O USO DE OBJETOS VIRTUAIS DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE QUÍMICA ORGÂNICA: LIMITES E POSSIBILIDADES

Liziane Andressa Dauek (IC)¹

Carla Kornowskiz (IC)²

Judite Scherer Wenzel (PQ)³

Rosangela Ines Uhmman (PQ)⁴

Márcio Marques Martins (PQ)⁵

Palavras-Chave: Objeto Virtual de Aprendizagem, Química Orgânica.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação

Resumo: o presente trabalho resulta de uma pesquisa realizada no decorrer do estágio supervisionado do curso de química licenciatura da universidade federal da fronteira sul. O trabalho contemplou o uso da tecnologia de informação no ensino da química orgânica. O objetivo central do trabalho foi compreender sobre a contribuição do uso de objetos virtuais de aprendizagem no ensino da química em especial, quanto a promoção de um ambiente de visualização/simulação molecular. Objetivou-se ilustrar de forma dinâmica estruturas moleculares orgânicas complexas mediante o uso do software Avogadro 1.0.3. a prática desenvolvida indicou avanços e possibilitou aos estudantes desenvolverem a capacidade de representar tridimensionalmente as espécies químicas orgânicas, qualificando a compreensão espacial em química.

INTRODUÇÃO

O ensino atual de Ciências, em especial de Química, presente na maioria das instituições na forma de currículo obrigatório, não alcança alguns dos objetivos gerais deste nível de ensino descritos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Brasil, 1998), pois os alunos não compreendem os fenômenos químicos numa dimensão do arranjo e do movimento de moléculas, e isso, na compreensão química de um fenômeno é fundamental.

Na Química Orgânica, por exemplo, é preciso entender a relação entre estrutura dos compostos orgânicos e a sua disposição espacial para assim, poder compreender as suas propriedades moleculares e a reatividade desses compostos. Os autores Wu e Shah (2004), apud Raupp, Serrano e Moreira (2009, p. 66), apontam que, “os estudantes precisam ao escrever a fórmula química visualizar/imaginar a sua possível configuração tridimensional, para com isso comparar as estruturas moleculares”. Mas essa capacidade, no entendimento dos autores (2009), requer um alto grau de abstração, que exige dos estudantes um nível elevado de compreensão a nível microscópico. Essa situação consiste num ponto crítico para os estudantes e, com isso, dificulta a sua compreensão em química.

Os estudos de Clarck e Paivio (1991), apud Silva (2007, p.17), nos mostraram que a construção e/ou elaboração de conceitos está estreitamente relacionada ao formato visual com que os estudantes tiveram contato durante o seu aprendizado em Química. Segundo Keig e Rubba (1993), apud Raupp, Serrano e Moreira (2009, p. 77), “a representação tridimensional não é dominada por todos os estudantes, em especial a transição 2D (fórmula estrutural plana) para 3D (forma geométrica)”. Nesse contexto, atividades com auxílio de recursos visuais podem auxiliar os estudantes a desenvolverem a capacidade de representar tridimensionalmente os compostos da química orgânica, por exemplo, e assim, favorecer a sua compreensão. Conforme apontam os autores Williamson e Abraham (1995), apud Silva (2007):

1 Rua São Borja 1956, Santa Tereza, Guarani das Missões – RS, 97950-000. lizi.dauek@gmail.com.

2 Rua Boa Vista, 285, Bairro Centro, Guarani das Missões – RS, 97950-000.

3 Avenida Independência, 713, Centro, Salvador das Missões – RS, 97.940-000.

4 Rua Independência, 840, Centro; Roque Gonzales – RS, 97970-000.

5 Avenida Euclides da Cunha, 1946/805, Santa Maria – RS, 97090-000.



o uso das tecnologias como ferramenta de ensino permite a visualização em 3D dos compostos orgânicos, o que, por sua vez, pode auxiliar aos estudantes a representarem simbolicamente os processos químicos e, portanto a interpretar a fenomenologia nas dimensões macroscópica e submicroscópica, e assim, possibilitar a sua compreensão (WILLIAMSON e ABRAHAM (1995) apud SILVA, 2007, p. 37).

Nessa mesma direção, os PCNs (Brasil, 1998) defendem a utilização das tecnologias nos mais diversos níveis e áreas curriculares, o que, por sua vez, pode auxiliar na propagação de imagens no ensino da química e otimizar a sua compreensão por parte dos estudantes. Para isso, na presente pesquisa, nossa atenção esteve voltada para o uso de um Objeto Virtual de Aprendizagem (OVA) no Ensino de Química Orgânica.

Os OVAs são definidos como qualquer recurso suplementar ao processo de aprendizagem, que pode ser reutilizado para apoiar a aprendizagem, conforme defende Tarouco (2003, p. 2), “a ideia básica é a de que os OVAs sejam blocos com os quais seja construído um contexto de aprendizagem”. Dentre as ferramentas tecnológicas, estão os softwares de visualização e construção de modelos, os quais têm ajudado os estudantes de maneira mais efetiva.

Partindo desses pressupostos teóricos, foi proposto o desenvolvimento de um OVA que pudesse ser acessado por meio de um computador e ser utilizado no tempo de uma aula e que focalizasse um objetivo de aprendizagem específico na Química Orgânica, seu nome é *Avogadro*. O software escolhido é uma ferramenta que contribui para a aprendizagem significativa do estudante, porém ainda é um método pouco utilizado em escolas públicas, mas que tem uma grande aceitação e desperta a curiosidade e o interesse dos estudantes nas aulas, conforme trabalho publicado, referente ao uso dessa ferramenta, descrito pelos autores (ALMEIDA *et al*, 2008): *O Software Educativo Avogadro 0.8.1 auxiliando ensino de Química em Escola de Belém-PA*, na 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química. Os autores utilizaram a versão 0.8.1 do software em seu trabalho, esta versão é disponível somente em linguagem estrangeira.

A versão escolhida do software *Avogadro* para a elaboração de nosso projeto foi a 1.0.3, esta versão encontra-se com tradução na língua portuguesa, um software gratuito, de fácil acesso e já apresenta alguns compostos orgânicos prontos para a visualização do estudantes, o que reforçou, a escolha por essa ferramenta.

O referido software vem sendo usado para a construção de modelos moleculares e permite editar e montar moléculas de compostos orgânicos, representando/simulando as suas ligações e os movimentos intermoleculares e intramoleculares, permite o modo de visualização 3D. E com isso, pode auxiliar na compreensão dos conceitos de química, tais como: arranjo geométrico, ângulo de ligação, hibridação, cálculo de energia e massa molecular, forma cristalina em aglomerados moleculares, e outros.

Assim, o objetivo central do trabalho foi prover um ambiente de visualização/simulação das moléculas, ilustrando de forma dinâmica estruturas moleculares orgânicas complexas pelo uso do software *Avogadro* 1.0.3. Os conteúdos foram apresentados em um ambiente gráfico virtual, no qual foi possível realizar operações como zoom, rotação e translação da molécula, acompanhadas de explicações descritivas, como é descrito na metodologia que segue.

METODOLOGIA

Esse trabalho resultou da elaboração de um projeto de pesquisa que contemplou a discussão de artigos sobre os conteúdos abordados no Ensino de Química Orgânica que necessitam de visualização 3D, e também, de artigos publicados sobre programas computacionais utilizados no ensino de Química, A totalidade da pesquisa se caracteriza como de caráter qualitativo com uso de uma revisão bibliográfica sobre a temática e execução prática em sala de aula. Partiu-se da problemática da visualização tridimensional em química. Pela revisão bibliográfica foi possível identificar a importância do uso de OVAs, em especial, no ensino de química orgânica. E com isso, o passo seguinte consistiu em escolher um software para desenvolver o projeto que suprisse a necessidade apresentada na problemática inicialmente abordada, ou seja, que permitisse a visualização tridimensional das moléculas.

Dentre os textos analisados, na revisão bibliográfica, importante mencionar, o trabalho de Duarte (2008) que indicou o uso do , *Software Avogadro 0.8*. A análise desse texto foi importante na nossa definição pela escolha do software *Avogadro* como ferramenta de visualização e edição das moléculas, pois o mesmo foi descrito pelo autor como sendo um software que possibilita o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Assim, após a definição do *Software Avogadro* e a escrita do projeto de pesquisa, que contemplou todas as partes de uma pesquisa, fomos à sua execução. Para tanto trabalhamos com estudantes do terceiro ano de uma Escola Estadual de



Ensino Médio Politécnico. Para a execução da prática ocupamos o tempo de uma aula no laboratório de informática da escola, os estudantes formaram pequenos grupos e realizaram as atividades propostas. Dentre as atividades os estudantes visualizaram as moléculas prontas disponíveis no software *Advogadro* e identificaram-nas de acordo com suas funções orgânicas. Em seguida, os estudantes desenharam outras moléculas e com isso, puderam visualizar o eixo de rotação de cada molécula, a sua geometria, ângulo de ligação, entre outras características. Ainda, no decorrer da atividade foram realizados alguns questionamentos sobre a importância das moléculas que foram desenhadas pelos estudantes, como por exemplo, a importância econômica, importância à saúde humana, obtenção, propriedades, fórmula química, quais as ligações químicas presentes nas estruturas.

O software escolhido foi desenvolvido por um conjunto de professores americanos, e permite a qualquer um editar e/ou montar moléculas e desenhar as ligações. O estudante pode observar e diferenciar os elementos químicos através das cores, que são diferenciadas, pode visualizar a massa atômica, número atômico, propriedades químicas dos átomos e das moléculas, usar o zoom, girar a molécula, observar os eixos de rotação, entre outras animações diferenciadas.

Ressaltamos que inicialmente analisamos as necessidades, os recursos, exigências, limitações quanto ao uso do software para que ele pudesse agregar melhoras no processo de ensino aprendizagem em Química Orgânica. Após a atividade ser desenvolvida com os estudantes em um período de aula, os mesmos receberam um questionário avaliativo sobre o uso do software *Avogadro*, para que assim, nós pudéssemos fazer uma avaliação de nosso projeto, se este atingiu ou não o seu objetivo.

Nesse questionário os estudantes avaliaram o software quanto à facilidade de utilização; quanto à interface gráfica e animações; quanto à contribuição educativa e compreensão do conteúdo de Química Orgânica; quanto ao entendimento das ligações e dos movimentos intermoleculares e intramoleculares; e principalmente quanto ao auxílio na compreensão dos conceitos de química.

A seguir segue uma discussão mais qualificada sobre a prática vivenciada durante o Estágio II do Curso de Química Licenciatura da UFFS.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para o desenvolvimento da prática na escola tivemos a liberdade de ocupar a sala do laboratório de informática da escola. Vale salientar que esta sala possui um bom número de computadores em boas condições.

Durante a atividade observamos que os estudantes demonstraram bastante interesse e curiosidade em relação ao software. Os estudantes interagiram entre si, e respondiam aos nossos questionamentos. Demonstram-se atentos e faziam uso das ferramentas disponíveis no software.

O software *Avogadro* foi testado e descrito por (ALMEIDA *et al*, 2008) como:

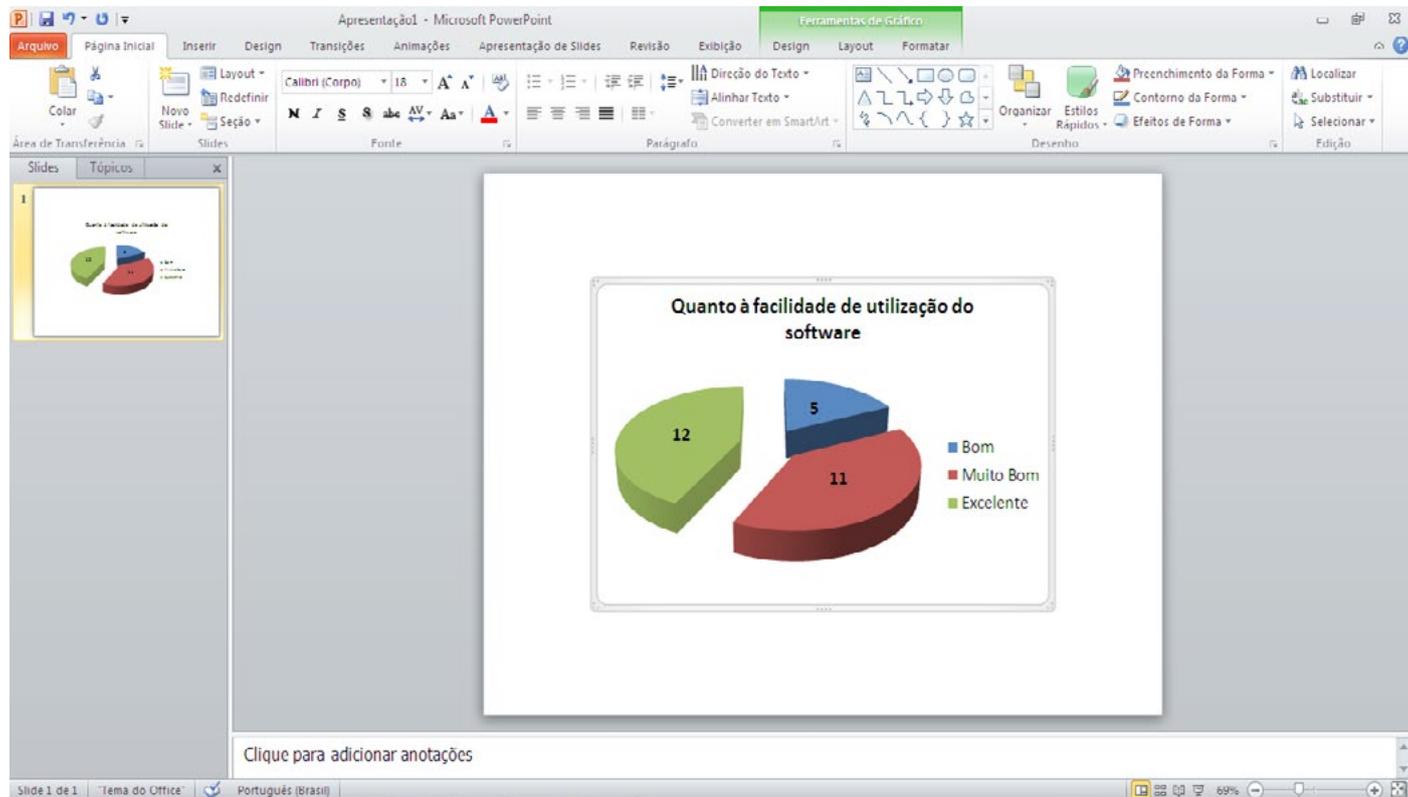
um potente editor de estruturas químicas orgânicas, com interface de fácil entendimento e manuseio, modo de visualização 3D e que pode colaborar na compreensão dos conceitos de química, tais como: arranjos geométricos, ângulos de ligação, hibridações, cálculo de energia e massa molecular, forma cristalina em aglomerados moleculares, etc (ALMEIDA *et al*, 2008, p.02).

Após o desenvolvimento da atividade com uma turma de 28 estudantes, do 3º ano do Ensino Médio Politécnico, realizamos um questionário referente ao software utilizado na aula de um período. Nesse questionário os estudantes avaliaram o software quanto à facilidade de utilização; quanto à interface gráfica e animações; quanto à contribuição educativa e compreensão do conteúdo de Química Orgânica; quanto ao entendimento das ligações e dos movimentos intermoleculares e intramoleculares; e principalmente quanto ao auxílio na compreensão dos conceitos de química.

Após análise desse questionário observamos o seguinte:



Figura 1 - Análise do questionário referente ao Software Avogadro

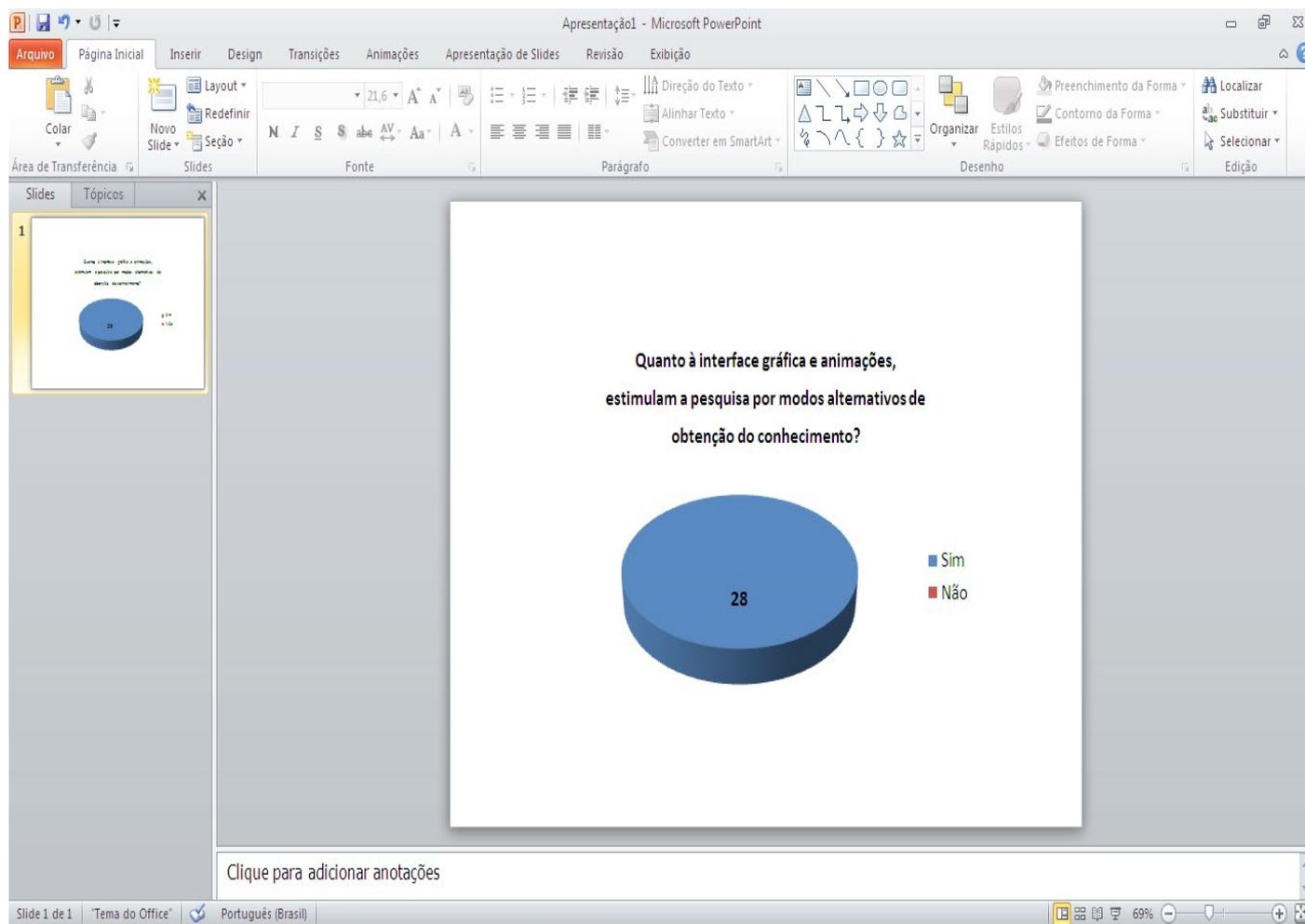


Fonte: dos autores.

Quando perguntados sobre a facilidade de utilização do software, a maioria dos estudantes respondeu que era excelente, ou seja, de fácil manuseio e de fácil compreensão.



Figura 2 - Análise do questionário referente ao Software Avogadro

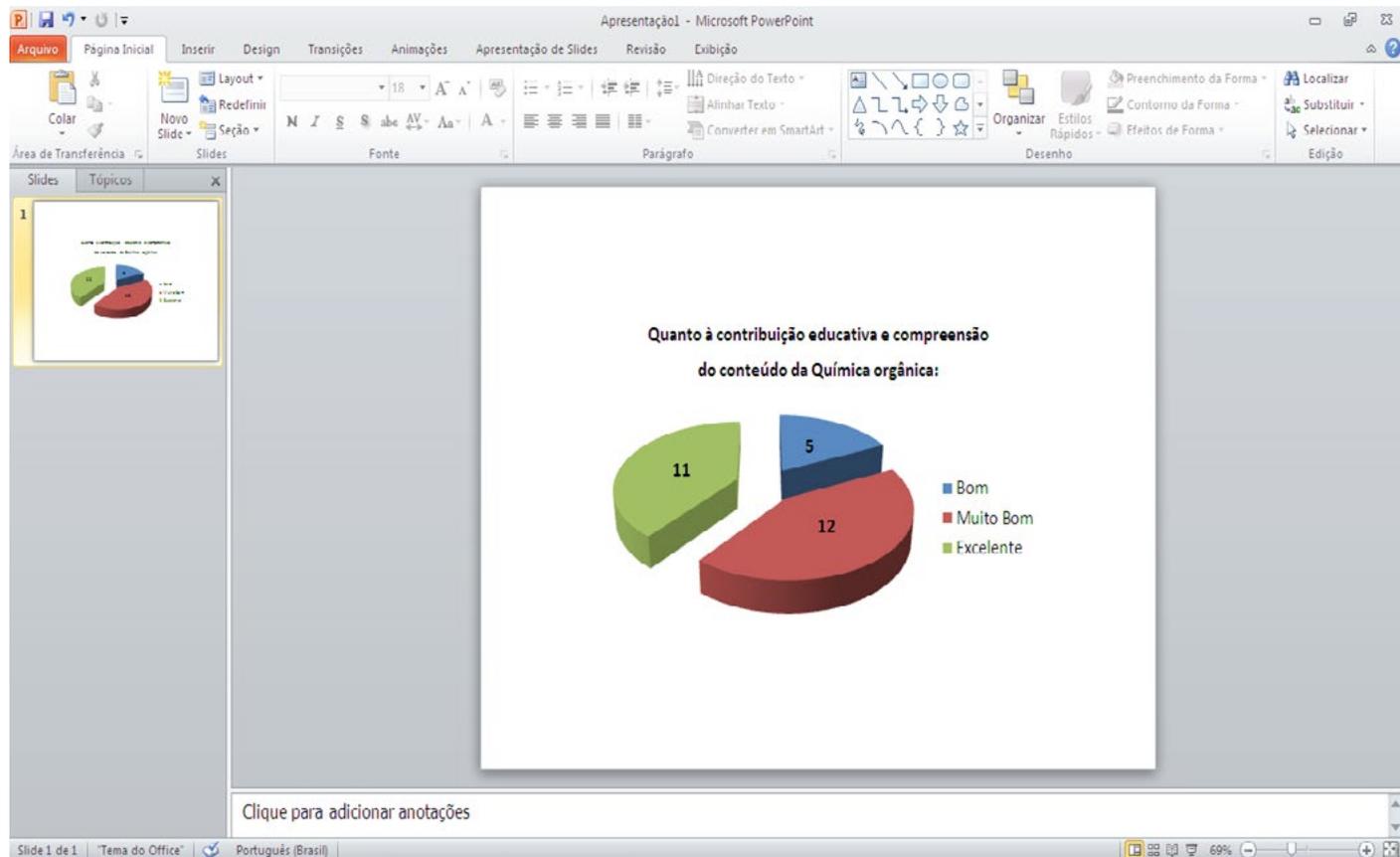


Fonte: dos autores.

Quando perguntados sobre à interface gráfica e animações, se estas estimulam a pesquisa por modelos alternativos de obtenção do conhecimento, todos os estudantes responderam “*sim*”.



Figura 3 - Análise do questionário referente ao Software Avogadro

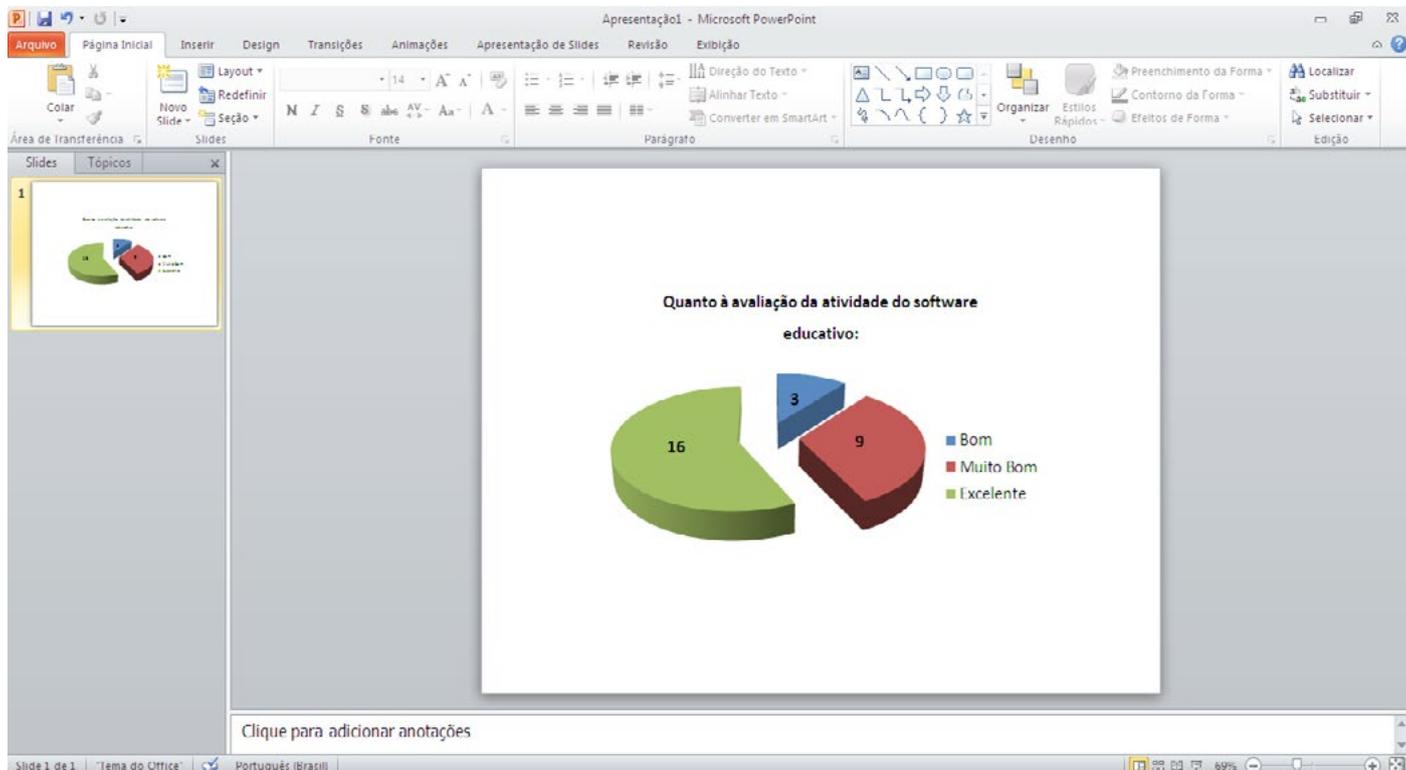


Fonte: dos autores.

Quando perguntados sobre a contribuição educativa e compreensão do conteúdo de Química Orgânica, os estudantes declaram ser muito bom e excelente, também declararam nos comentários que o software auxiliou na assimilação do conteúdo de Química Orgânica.



Figura 4 - Análise do questionário referente ao Software Avogadro



Fonte: dos autores.

Quando perguntados sobre a aprovação da atividade, a maioria dos estudantes afirmaram que foi excelente, e argumentaram ainda que gostariam de participar de mais aulas com softwares educativos.

Quanto ao entendimento das ligações e dos movimentos intermoleculares e intramoleculares grande parte dos estudantes relatou que é uma maneira mais interessante de visualizar as moléculas e suas estruturas em 3D e de compreender o conteúdo e por fim quanto ao auxílio na compreensão dos conceitos de química já estudados, se foi possível uma melhor compreensão das estruturas das moléculas, os estudantes afirmaram que o software *Avogadro* permitiu sim uma melhor compreensão do conteúdo, pois visualizaram a molécula e as suas estruturas, como também outras características.

Devido o curto período de uma aula, não foi possível usufruir de todas as ferramentas disponíveis no software, porém o mesmo ficou salvo nos computadores da escola, ficando assim disponível para o uso dos estudantes e professores em outros momentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O software *Avogadro* tem a sua base pedagógica fundamentada em uma prática de construção, devido permitir que o cognitivo do aluno possa se desenvolver de acordo com o seu aprofundamento nas ferramentas se auxiliado pelo professor. O estudante é levado a construir seu conhecimento de forma dinâmica e o professor deve utilizar este artifício em sua metodologia de aula, o software valoriza o desenvolvimento do aluno adequando-o ao conteúdo ministrado pelo professor.

Através dos resultados apresentados, podemos concluir que o trabalho foi satisfatório, devido a participação dos estudantes e interesse nas atividades. Observamos que os estudantes demonstraram interesse na atividade, curiosidade e que realizaram todas as tarefas com grande facilidade e agilidade.

Cabe ressaltar, que o professor não irá perder o seu papel de mediador durante as aulas em que o software for aplicado por ele, pois o software é mais uma ferramenta pedagógica para auxiliar o professor nas aulas de Química Orgânica. Todas as ferramentas que visam educar são válidas para o processo educacional.



O Software é uma ferramenta que contribui para a aprendizagem significativa, porém é um método ainda pouco utilizado em escolas públicas, mas que tem uma grande aceitação e desperta a curiosidade e o interesse dos alunos. Destacamos que com o uso do software nas aulas de Química, o mesmo servirá como um alicerce para o professor e assim, facilitará o entendimento dos estudantes na compreensão das moléculas químicas em 3D.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Mário N. et al. **O Software Educativo Avogadro 0.8.1 auxiliando ensino de Química em Escola de Belém-PA.** Disponível em <http://sec.s bq.org.br/cdrom/32ra/resumos/T2153-2.pdf> Acesso em: 26/10/2013. 32ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de *Química*.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** Resolução Ceb nº 3 de 26 de Junho de 1998.

DUARTE, Fabiano. LIMA, Luciene. Nascimento, Anderson. **Simulações e animações no ensino de química: o uso do software Avogadro 0.8.** Disponível em: <http://www.annq.org/congresso2009/trabalhos/pdf/T89.pdf>. Acessado em: 15/12/2013. 3º Congresso Norte-Nordeste de Química, abril de 2009, São Luis, MA.

RAUPP, D.; SERRANO, A.; MOREIRA, M. A. **Desenvolvendo Habilidades Visuo espaciais: Uso de software de construção de modelos moleculares no ensino de isomeria geométrica em Química.** *Experiências em Ensino de Ciências – v4(1)*, pp.65-78, 2009.

ROQUE, Nidia; SILVA, José. **A linguagem química e o ensino da Química Orgânica.** *Química Nova*, 31(4), 921-923, 2008. Acesso em 12/11/2013.

SILVA, Jackson. **Desenvolvimento de um Ambiente Virtual para Estudo sobre Representação Estrutural em Química.** São Paulo, USP/IF/SBI-070/2007. Disponível em teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81132/tde-23042013-123423/ES.php Acessado em: 03/11/2013.

TAROUCO, Liane; FABRE, Marie-Christine; TAMUSIUNAS, Fabricio. **Reusabilidade de objetos educacionais.** *RENOTE – Revista Novas Tecnologias na Educação*, 1, p. 1-11, fev. 2003. Disponível em seer.ufrgs.br/renote/article/view/13628 Acessado em: 02/12/2013.



ACERCA DA ADAPTAÇÃO DE UM JOGO ELETRÔNICO SOBRE TABELA PERIÓDICA PARA AS REDES SOCIAIS

Ana Carolina dos Santos (IC)¹

Marcelo Leandro Eichler (PQ)²

Palavras-Chave: Informática educativa. Jogos educativos. Ensino de química.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino – TIC

Resumo: O uso de jogos educacionais como ferramenta de ensino tem sido defendido no âmbito das disciplinas científicas. Embora possam ser encontrados diversos jogos para muitos conteúdos curriculares, o território das redes sociais tem sido pouco explorado. Nesse contexto vimos trabalhando na adaptação do jogo Xenubi – um jogo de cartas voltado para o estudo da tabela periódica – para o uso em redes sociais, na modalidade multiplayer. Este artigo apresenta a análise de quinze jogos de cartas para redes sociais, encontrados no Facebook, no Google Play ou na Apple Store. O objetivo da pesquisa foi encontrar aspectos que possam ser incorporados à modalidade multiplayer do jogo Xenubi. A conclusão do estudo apresenta vários mecanismos de recompensa que podem ser adicionados ao Xenubi.

INTRODUÇÃO

Com o crescente uso da tecnologia pela população, torna-se oportuno reavaliar o modelo de ensino utilizado nas salas de aula, incorporando diversas tecnologias digitais, como as redes sociais (RAUPP e EICHLER, 2012). A renovação da educação é, atualmente, uma tendência internacional: especialistas ao redor do mundo têm unido esforços para propor alternativas que possam integrar o ensino à vida dos estudantes de maneira mais adequada, evitando conflitos entre a realidade das salas de aula e o cotidiano dos alunos.

Uma das grandes referências nesse movimento é o Horizon Report, um relatório que analisa as tendências no ensino em várias partes do planeta, incluindo o Brasil. O último Horizon Report realizado no país revelou que seguimos o padrão mundial, tendendo a uma fusão entre educação e tecnologia (NMC, 2012). O chamado modelo híbrido de aprendizagem – no qual o aluno divide seu tempo entre atividades presenciais na escola e atividades online – foi citado pelo relatório como a primeira das dez maiores tendências para os próximos anos no Brasil. Entre as apostas restantes, está um aprendizado mais ativo por parte dos estudantes, que devem querer utilizar suas próprias tecnologias para os estudos; além de um desejo crescente por mobilidade e pelo compartilhamento de informações. Nesse contexto, uma alternativa que poderia aliar muitas dessas tendências é uso de jogos educacionais virtuais, especialmente aqueles voltados para dispositivos móveis e/ou redes sociais.

O uso de jogos educacionais vem sendo estudado em vários países, e é possível citar diversos exemplos – incluindo iniciativas originárias do Brasil. Uma ampla revisão realizada nos Estados Unidos (RAPINI, 2012) sugere que os jogos educacionais poderiam melhorar o ensino na área STEM (*Science, Technology, Engineering and Math*). Como exemplo nacional de interação entre ensino e jogos pode-se citar um grupo de bolsistas do PIBID (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) que testou três jogos relacionados à Química em escolas do Rio de Janeiro – o *Chemlig*, o *Ligações Químicas* e o *Construindo Fórmulas e Praticando Nomenclatura*, todos utilizando cartas (FOCETOLA et al., 2012).

Apesar dos esforços globais, não é comum encontrar jogos educacionais disponíveis para redes sociais ou dispositivos móveis; o que contrasta com as tendências apontadas por estudiosos, especialmente no caso do Brasil. Em resposta a esse cenário, foi criado o *Xenubi* – um jogo de cartas virtual, baseado no jogo Super Trunfo e cujo objetivo é trabalhar com a tabela periódica. Atualmente, o *Xenubi* (www.xenubi.com.br) está disponível para download em dispositivos móveis na Apple Store e no Google Play.

1 Av. Bento Gonçalves, 9500 - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre (RS) - CEP 91501-970. E-mail: carolina.santos@ufrgs.br

2 Av. Bento Gonçalves, 9500 - Instituto de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre (RS) - CEP 91501-970.



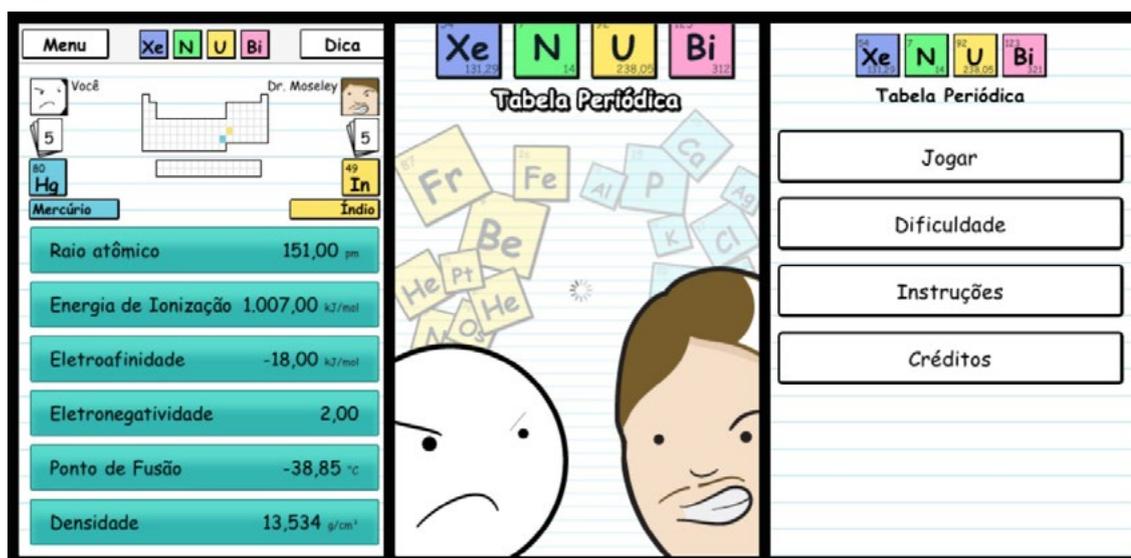
A ATUAL VERSÃO DO JOGO XENUBI

O *Xenubi* é um jogo de cartas que foi desenvolvido com o objetivo de auxiliar estudantes no estudo da tabela periódica e das propriedades periódicas dos elementos químicos (PERRY, KULPA e EICHLER, 2011). No jogo, cada elemento químico toma a forma de uma carta com um conjunto de seis atributos relativos às propriedades do elemento que representa: Raio Atômico, Energia de Ionização, Eletroafinidade, Eletronegatividade, Ponto de Fusão e Densidade. O jogo consiste em comparar um atributo de duas cartas diferentes - a carta com um atributo maior vence, e o vencedor toma a carta do adversário para si. As partidas são disputadas por dois jogadores que começam com 10 cartas cada, e terminam quando um dos jogadores perde sua última carta.

Na versão atual, o *Xenubi* oferece partidas contra um jogador virtual, Dr. Moseley. O jogador pode ver onde estão localizadas na tabela periódica a sua carta e a carta do Dr. Moseley, e deve escolher um atributo da sua carta que lhe permita vencer a partida. O intuito é que o estudante use seus conhecimentos sobre a tabela periódica para deduzir em qual atributo sua carta é superior à do adversário. A Figura 1 mostra a interface atual do jogo *Xenubi*.

Pesquisas no ensino de química com a utilização do jogo *Xenubi* (PORTZ e EICHLER, 2013) indicam que o jogo, devido ao seu caráter de ludicidade e repetição, tem o poder de prender a atenção dos alunos sem se tornar uma atividade repetitiva e monótona. Por isso, entende-se que a utilização dos jogos na educação em química pode ser de grande importância para melhorar a aprendizagem dos alunos.

Figura 1 - A interface atual do Xenubi



Fonte: dos autores.

Entendemos que o próximo passo no desenvolvimento deste jogo eletrônico envolveria sua migração para as redes sociais, com uma possível adaptação para a modalidade *multiplayer*, alinhando o aplicativo com as tendências apontadas para a área da educação. Para a produção desta nova versão do jogo eletrônico realizamos alguns estudos de pré-produção. O primeiro estudo envolveu a análise de quinze jogos de cartas para redes sociais, encontrados no Facebook, no Google Play ou na Apple Store, todos com boa avaliação pelos usuários. O objetivo desse estudo, descrito neste artigo, foi reconhecer aspectos que poderiam ser incorporados à modalidade *multiplayer* do jogo *Xenubi*.

A PESQUISA SOBRE OS JOGOS DE CARTAS EM REDES SOCIAIS

Foi realizada a análise de um total de 15 jogos, encontrados no Facebook, no Google Play, e na Apple Store. Todos os jogos escolhidos eram multiplayer, gratuitos, e similares ao *Xenubi* em um ou mais aspectos, além de possuir boa avaliação dos usuários. Procurou-se variar o tema e os desenvolvedores dos aplicativos, a fim de se obter uma pesquisa mais abrangente.

Os jogos do Facebook foram encontrados através do Ranking dos Jogos Mais Populares. Realizou-se uma busca por cinco jogos similares ao *Xenubi* em algum aspecto - relacionados a cartas e/ou ao ensino de Química. No Google Play,



nenhum dos aplicativos mais baixado era relacionado a cartas ou Química. Por esse motivo, foi utilizada uma pesquisa no Google para selecionar os jogos. Para selecionar os jogos da Apple Store optou-se por realizar uma busca diretamente com dispositivo utilizado (um iPad), utilizando-se as palavras chave “jogo de cartas”. Os jogos foram testados por ordem de apresentação nos resultados da pesquisa, evitando-se na medida do possível jogos com temas muito similares e/ou mesmo desenvolvedor. A Figura 2 apresenta todos os jogos analisados, suas respectivas origens e a sua avaliação.

Figura 2 - Jogos analisados

Origem	Título	Avaliação (em estrelas)	Desenvolvedor
Facebook	Perguntados	4,5/5	Etermax
	Truco	4,4/5	Gazeus Games
	Solitaire Arena	4,3/5	MavenHut
	Buraco	4,1/5	Akamon Entertainment
	Uno & Friends	4,0/5	Gameloft
Google Play	Truco Multiplayer Online	4,4/5	LiveGamesFB
	Buraco	4,4/5	Jogatina
	Mau Mau Online	4,1/5	same software
	War	3,8/5	ShadowApps
	Rage of Bahamut	3,8/5	Mobage
Apple Store	Lies of Astaroth	5/5	iFree Studio Ltd.
	Dungeons of Evilibrium	4,5/5	Zilion Whales Ltd.
	Heróis de Camelot	4,5/5	Kabam Inc.
	Scopa	3/5	Jogatina
	Solitaire Duels	Sem avaliações	LazyLand LTD

Fonte: dos autores.

ANÁLISE DOS JOGOS ELETRÔNICOS DE CARTAS EM REDES SOCIAIS

Dentre os jogos analisados, o que mais se assemelhava ao *Xenubi* em termos de estrutura de jogo era o *WAR*, encontrado no Google Play. Em *WAR*, dois jogadores competem entre si comparando suas cartas uma a uma, sendo que a carta com maior valor é a carta vencedora. Em termos de apelo ao usuário, entretanto, o *WAR* foi considerado insatisfatório - para disputar uma partida, bastava que o jogador tocasse a tela, lançando automaticamente uma carta após a outra na disputa. O jogo não apresentava níveis de dificuldade ou recompensas, tornando-se repetitivo ao longo do tempo. Nesse momento, foi notado que um jogo demasiadamente fácil poderia tornar-se enfadonho com rapidez. Apesar de ser o jogo mais similar ao *Xenubi*, *WAR* não foi considerado uma boa fonte de adaptações.

De maneira geral, jogos não tão similares ao *Xenubi* se revelaram mais úteis. *Perguntados* foi o único aplicativo não relacionado a cartas, e também o único a apresentar alguma relação com Química, mas de maneira distante – o jogo trabalha com questões baseadas em seis áreas de conhecimento, entre elas o campo genérico “Ciências”. Apesar de ter uma relação muito pequena com os temas do *Xenubi*, *Perguntados* foi selecionado durante a pesquisa por possuir um grande número de jogadores, uma boa colocação no ranking do Facebook e boa avaliação dos usuários. A análise do jogo revelou uma interface convidativa e limpa, e um mecanismo de jogo intuitivo que dispensava manual de regras ou tutorial, demonstrando que os usuários de redes sociais tinham grande interesse em simplicidade.

Para o restante dos jogos, a relação com o *Xenubi* estava no uso de cartas. Dentro dessa categoria estavam dois grupos distintos: adaptações virtuais de jogos de baralho, como paciência e truco, e jogos do tipo RPG (role-playing game). Em um primeiro momento, a admissão de jogos do tipo RPG dentro da pesquisa se mostrou necessária para que os resultados fossem mais abrangentes, pois os jogos de baralho virtuais apresentaram tendência a ter regras similares. O uso dos RPG enriqueceu grandemente a gama de mecanismos avaliados durante a pesquisa. Dos 14 jogos relacionados a cartas, quatro eram jogos RPG: *Rage of Bahamut*, *Lies of Astaroth*, *Dungeons of Evilibrium* e *Heróis de Camelot*. É interessante observar que embora o *Xenubi* não pertença ao gênero RPG, as cartas utilizadas no jogo possuem atributos específicos – tornando-as assim mais similares às cartas dos RPG do que às cartas de baralho comuns.



Os aspectos observados nos jogos podem ser organizados em três grandes campos: i) adversário possíveis; ii) recursos do usuário; e iii) sistema de recompensa. O campo “adversários possíveis” cobre as três maneiras de interação entre usuários, que envolvem a possibilidade de convidar amigos (geralmente via Facebook), escolher oponentes desconhecidos (através de *rankings* ou salas virtuais), ou solicitar uma partida com um jogador aleatório escolhido pelo aplicativo. Entre os 15 jogos, apenas dois ofereciam as três opções. *Scopa*, da Apple Store, foi o único jogo a não oferecer interação com outros usuários – apesar de ser um jogo para dois ou quatro participantes, o aplicativo gerava partidas contra o próprio software. Foi observado que os jogos poderiam oferecer perfis contendo apenas informações básicas ou perfis elaborados, com acesso a histórico de jogos, estatísticas, galeria de itens, etc.

A partir do campo “recursos do usuário” se analisou o tipo de perfil oferecido e o tópico “ajuda”, que inclui tutoriais, dicas, manuais e quaisquer ferramentas que auxiliem o jogador a entender o jogo. Por fim, o campo “sistema de recompensa” compreende qualquer mecanismo dentro do jogo que premie o jogador por seus esforços – o uso de moedas, itens colecionáveis, conquista de privilégios, *ranking*, etc.

A análise dos 15 jogos escolhidos esclareceu alguns pontos que podem ser utilizados no aprimoramento do *Xenubi*. A partir do que foi observado, elaborou-se uma classificação em torno da complexidade dos aplicativos. A Figura 3 apresenta os jogos dispostos em três categorias de complexidade: Simples, Intermediário, e Complexo.

Figura 3 - Divisão dos jogos por complexidade

Simples			
Truco	Solitaire Arena	Buraco (Akamon Ent.)	Truco Multiplayer Online
Buraco (Jogatina)	Mau Mau Online	War	Scopa
Intermediário			
Perguntados	Uno & Friends	Solitaire Duels	
Complexo			
Rage of Bahamut	Lies of Astaroth	Dungeons of Evililibrium	Heróis de Camelot

Fonte: dos autores.

Jogos pertencentes ao nível Simples possuem regras básicas, como acúmulo de pontos e ranking, entre outros. Jogos do nível intermediário possuem, além dos elementos do nível Simples, regras adicionais, como por exemplo: níveis de dificuldade, fichas, troféus e medalhas. Jogos do nível Complexo possuem os itens encontrados nos níveis anteriores e mais alguns mecanismos, como por exemplo: vidas, níveis escondidos, formação de equipes, atribuição de missões, atributos especiais (ataque, defesa, habilidades, etc).

Fica evidente, através da análise da Figura 3, que há uma divisão entre os jogos de cartas e os jogos do tipo RPG. Essa divisão é natural e previsível, considerando-se que são tipos distintos de jogos, com objetivos e públicos diferentes. Entretanto, a pesquisa realizada revelou que é possível unir elementos dos jogos de cartas e dos jogos RPG, gerando aplicativos com características intermediárias. Três jogos foram encaixados nessa descrição: *Perguntados*, *Uno & Friends* e *Solitaire Duels*. Os três jogos possuem mecanismos relativamente simples e conhecidos: *Perguntados* é um jogo do tipo trívia, de perguntas e respostas. *Uno & Friends* é que a versão virtual do jogo *Uno*, um popular jogo de cartas. O *Solitaire Duels* é uma adaptação do jogo paciência, que assim como o *Uno*, é comum e bem conhecido. Apesar da simplicidade, os aplicativos se destacaram durante a pesquisa. A princípio, isso poderia ser explicado através de dois atributos: interface atraente e sistema de recompensas.



Considerando que uma boa interface é uma característica essencial e comum a vários jogos, é possível afirmar que o diferencial dos três jogos listados está no seu sistema de recompensas; característica que é tradicionalmente encontrada nos RPG. Faz parte do sistema de recompensas, por exemplo, premiar o usuário que acessa o aplicativo todos os dias com moedas ou fichas. Através de recompensas, pode-se motivar o jogador a acessar o aplicativo todos os dias, jogar repetidamente, convidar amigos, etc. Um jogo que oferece apenas um nível de dificuldade e um ranking perde seu apelo em contraste com um jogo que tem um sistema de recompensas bem estruturado, pois não há um objetivo maior a perseguir na primeira situação. Jogos que fornecem privilégios aos jogadores conforme eles ganham experiência, por exemplo, mantém o público interessado. Assim, pode-se concluir que implementar elementos dos RPG é uma vantagem, mesmo para jogos que pretendem ser simples.

Entre os mecanismos de recompensa encontrados na pesquisa, pode-se citar:

- Uso de fichas, moedas ou similares, que são utilizadas para apostar, pagar o ingresso no jogo, comprar cartas especiais, etc. Esse é um artifício básico, utilizado por vários jogos independentemente do seu gênero.
- Níveis de dificuldade ou habilidades especiais que são desbloqueados conforme o jogador avança. Em *Solitaire Duels*, os jogadores não podem participar de torneios antes de alcançar o nível 12.
- Recompensas por convidar amigos para o jogo. Em *Heróis de Camelot*, convidar um amigo gera recompensas para o autor do convite e para o usuário convidado.
- Recompensas crescentes para os usuários que acessarem o jogo todos os dias. Em *Dungeons of Evililibrium*, por exemplo, o usuário recebe recompensas maiores pelo seu login com o passar dos dias. Em *Lies of Astaroth*, a recompensa é proporcional ao desempenho do jogador – quanto mais conquistas em um dia, maior a recompensa no próximo login.
- Troféus/medalhas/insígnias que podem ser colecionados e exibidos através de publicação no perfil do usuário em redes sociais. *Uno & Friends* oferece uma ampla gama de insígnias e troféus que o usuário pode exibir online.
- Privilégios para jogadores que estão trabalhando em equipes. Em *Rage of Bahamut*, pertencer a uma Ordem aumenta o poder de Defesa e Ataque do jogador.
- Critérios de dificuldade alternativos – como visto em *Lies of Astaroth*, onde a dinâmica de jogo permanece a mesma e a dificuldade é ditada pelos atributos do jogador ao fim do jogo (quanta energia foi conservada, quanta energia o oponente conservou, quantas cartas o jogador derrotou).

CONCLUSÕES

A conclusão do estudo realizado é que o *Xenubi* deve passar a comportar um sistema de recompensas - incentivar o jogador a buscar prêmios pode ser uma maneira de prender a atenção dos usuários. Desse modo, os alunos poderão realizar torneios entre si, comparar seus resultados, exibir suas conquistas, montar times, etc. Espera-se que a motivação oferecida pelo jogo contribua de maneira positiva para a aprendizagem de conteúdos relacionados à Química.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer a FAPERGS pelo financiamento da pesquisa e ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação tecnológica, que possibilitaram a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

FOCETOLA, P. B. M. et al. Os Jogos Educacionais de Cartas como Estratégia de Ensino em Química. *Química Nova na Escola*. v. 34, n. 4, p. 248-255, 2012.

PERRY, G. T.; KULPA, C. C.; EICHLER, M. L.. Projeto, Desenvolvimento e Avaliação de Usabilidade de um Game Educacional para Celular. In: *Anais da 3ª Conferência Latino Americana de Design de Interação*. Belo Horizonte: IxDA-BH, 2011. p. 382-391.

PORTZ, L. G.; EICHLER, M. L. . Uso de jogos digitais no ensino de Química: um Super Trunfo sobre a tabela periódica. In: *Anais do 33º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*. Ijuí: Unijuí, 2013. p. 1-2.



RAPINI, S. **Beyond Textbooks and Lectures: Digital Game-Based Learning In STEM Subjects**. Mc Lean, Virginia: Center for Excellence in Education, 2012. Disponível em: <<http://www.cee.org/sites/default/files/news-events/digital-gamebased-learning.pdf>>. Acesso em: 17 out. 2014.

RAUPP, D.; EICHLER, M. L. A rede social Facebook e suas aplicações no ensino de química. **RENOTE. Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 10, p. 1-10, 2012.

THE NEW MEDIA CONSORTIUM. **Perspectivas Tecnológicas parra o Ensino Fundamental e Médio Brasileiro de 2012 a 2017**: Uma análise regional por NMC Horizon Project. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2012. Disponível em: <<http://zerohora.com.br/pdf/14441735.pdf>>. Acesso em: 7 nov. 2014.



AS TICS NA FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA DE EDUCADORES

Morilo A. Delevati (IC)¹

Ana Lúcia Z. Bedin (IC)²

Alcione V. de Bastos (IC)³

Leandro M. Frigo (PQ)⁴

Palavras-Chave: Docência. PIBID. TIC.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino – TIC

Resumo: A elaboração de oficinas está incorporada à formação inicial e continuada de educadores, principalmente quando direcionadas a situações-problema. Logo, os bolsistas do PIBID Química do IF Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, cientes dos avanços tecnológicos que chegaram ao ambiente escolar e da necessidade de domínio destas novas ferramentas, elaboraram uma oficina com intuito de apresentar aos educadores das instituições de ensino vinculadas ao programa alternativas que viessem a contribuir para um aprendizado significativo em Ciências/Química, por meio da inserção do uso de tecnologias em sala de aula. A atividade foi desenvolvida a partir de uma pesquisa com os educadores e edificada em módulos pelos bolsistas do projeto. A atividade foi implementada com êxito pois juntos, acadêmicos em formação inicial e docentes em formação continuada geraram momentos de reflexão das práticas educativas, permeando assuntos que ultrapassavam o foco primordial do trabalho, momentos estes que contribuem significativamente nos processos educacionais.

INTRODUÇÃO

A comunicação pode ser caracterizada como uma ferramenta essencial no contexto das relações sociais. Compartilhar conhecimentos, trocar informações, expressar ideias e emoções são características intrínsecas do ser humano, e podem contribuir para a evolução do homem, tanto histórico-cultural quanto intelectual. Desta maneira, o homem, com suas necessidades cotidianas, busca o constante aprimoramento dos recursos já existentes, desenvolvendo novos artificios com o objetivo de facilitar atividades habituais, orientadas por meio da Ciência da Comunicação e suas tecnologias.

O processo evolutivo da comunicação perpassa por recortes históricos que abrangem desde a era das representações simbólicas, impressa e de comunicação em massa, até a atual era digital. De um modo geral, pode-se avaliar as transformações decorrentes desta como um processo contínuo, fruto de relações sociais e de poder, partindo-se do princípio de que o domínio de informações e habilidades peculiares diferencia os seres humanos uns dos outros. Logo, a busca por conhecimento torna-se indispensável a indivíduos que almejam certa ascensão social.

Diante das perspectivas do mundo moderno, se faz necessária a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) no contexto educacional, visando à aproximação do espaço escolar ao momento tecnológico vivenciado nos dias de hoje.

No Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES) do Curso Superior de Licenciatura em Química do IF Farroupilha – Campus São Vicente do Sul, no subprojeto denominado “Ressignificando as Práticas

1 Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. Acadêmicos do Curso Superior de Licenciatura em Química e bolsistas PIBID/CAPES. E-mail autor principal: morilo_ad@hotmail.com (IC).

2 Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. Acadêmicos do Curso Superior de Licenciatura em Química e bolsistas PIBID/CAPES. E-mail autor principal: morilo_ad@hotmail.com (IC).

3 Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. Acadêmicos do Curso Superior de Licenciatura em Química e bolsistas PIBID/CAPES. E-mail autor principal: morilo_ad@hotmail.com (IC).

4 Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. Docente do Curso Superior de Licenciatura em Química e coordenador do PIBID Química do IF Farroupilha – Campus São Vicente do Sul. E-mail para contato: leandro.frigo@iffarroupilha.edu.br (PQ).



Educativas na Formação dos Professores de Química”, no qual o enfoque é a interdisciplinaridade, a contextualização e a inserção do acadêmico na realidade educacional, propôs-se a realização de uma atividade em escolas vinculadas ao Programa mediante o desenvolvimento de uma oficina de Formação Continuada, com foco na utilização das TICs como ferramentas de ensino/aprendizagem voltadas aos docentes das áreas de Ciências e de Química.

A respectiva proposta visou, como objetivo primordial, instruir os educadores de escolas públicas quanto ao uso de softwares e plataformas virtuais comumente utilizadas na área da Informática, a exemplo de recursos como o Microsoft Power Point®, utilizados na elaboração de apresentações em *slides*, um aplicativo do pacote Microsoft Office®, bem como a Plataforma Phet®, elaborada pela Universidade do Colorado (EUA), a qual apresenta simulações e interações online que auxiliam na construção e na apropriação do conhecimento científico.

O objetivo geral da oficina baseou-se na análise e compreensão das mudanças do mundo globalizado, bem como sua influência junto ao sistema educacional, a partir de uma trajetória histórico-cultural dos processos formadores da educação atual, tendo em vista pontos positivos disponibilizados pelo uso da tecnologia e alguns pontos prejudiciais dentro dos ambientes escolares. Desta forma, apoia-se na ideia de assessorar os educadores a utilizarem os recursos tecnológicos como metodologia didática na introdução de conteúdos bem como instrumentalizar o ensino de Ciências/Química.

De acordo com Moran (2012), em seu artigo intitulado “A Integração das Tecnologias na Educação”, as tecnologias chegaram à escola, mas sempre privilegiaram mais o controle, a modernização da infraestrutura e a gestão do que a mudança em si. Ele complementa também com a ideia de que os programas de gestão administrativa estão mais desenvolvidos do que aqueles voltados mais especificamente à aprendizagem.

Como Moran refere ainda,

[...] há avanços na virtualização da aprendizagem, mas só conseguem arranhar superficialmente a estrutura pesada em que estão estruturados os vários níveis de ensino. Apesar da resistência institucional, as pressões pelas mudanças são cada vez mais fortes. As empresas estão muito ativas na educação on-line e buscam nas universidades mais agilidade, flexibilização e rapidez na oferta de educação continuada. [...] A interconectividade que a Internet e as redes desenvolveram nestes últimos anos está começando a revolucionar a forma de ensinar e aprender [...].(2012, p. 01)

Partindo-se destas concepções teóricas e, considerando-se as necessidades e anseios que permeiam a educação atual, faz-se necessária a elaboração de atividades complementares à formação dos educadores, de modo a contribuir na evolução dos processos de ensino/aprendizagem, a fim de torná-las ferramentas que possibilitem agregar valor e qualidade à prática docente, conforme afirma Nóvoa

[...] A formação não se constrói verdadeiramente, por acumulação de cursos, de conhecimentos e de técnicas, mas sim através de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas de (re)construção permanente de sua identidade pessoal. Por isso é tão importante investir na pessoa e dar um estatuto ao saber da experiência [...] (1997, p. 25).

Nesse contexto, a proposta de realização de Cursos de Formação Continuada vai de encontro com a ideia de ressignificar as práticas pedagógicas por intermédio do despertar crítico e da implementação das TICs em ambientes escolares.

Para Perrenoud (2000), a implantação de propostas pedagógicas inovadoras que visem à formação inicial e continuada de professores é de fundamental importância no desenvolvimento e aperfeiçoamento dos educadores no que concerne às diversas áreas do saber.

DESENVOLVIMENTO

Para a realização da oficina realizou-se um planejamento prévio das ações a serem desenvolvidas, as quais se enquadram nos Três Momentos Pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (1994).

Determinou-se, como o primeiro momento, a pesquisa por referenciais teóricos sobre as TICs e sua utilização em atividades educacionais, de modo a possibilitar uma melhor compreensão em torno desta temática.



Partindo-se de tais estudos e levando em consideração os anseios dos educadores quanto ao uso de metodologias diferenciadas no ensino, foram realizadas reuniões com educadores de Ciências/Química da Escola Nossa Senhora das Vitórias do Município de Cacequi – RS e do Instituto Estadual de Educação Salgado Filho do município de São Francisco de Assis - RS, com o intuito de obter dados a respeito do uso destas tecnologias como instrumento significativo gerador de aprendizagem. As questões debatidas foram direcionadas à utilização desse tipo de tecnologia na prática docente e visaram analisar o interesse dos educadores em, posteriormente, aprofundar seus conhecimentos neste sentido.

As principais questões discutidas nas reuniões seguem abaixo:

- Quais recursos didáticos você utiliza em sala de aula?
- Você tem interesse em utilizar a tecnologia como ferramenta para desenvolver algum conteúdo? Indique a ferramenta de interesse e o conteúdo.
- Você já utilizou em sua carreira docente alguns dos softwares de computadores a seguir?
 - () Microsoft Power Point®
 - () Microsoft Word®
 - () Plataformas Virtuais
 - () Jogos Digitais online
- Você sugere alguma atividade a ser desenvolvida durante a oficina?

O segundo momento envolveu a tabulação dos dados obtidos na reunião, na qual, por intermédio da análise das necessidades articuladas pelos docentes foi elaborado o material que compôs a oficina, sendo que esta foi desenvolvida em encontros posteriores. Logo, elaborou-se o cronograma, apresentado abaixo, que apresenta algumas atividades as quais foram ministradas por intermédio de módulos na oficina sobre TICs.



Tabela 1 - Cronograma de Atividades da Oficina de Formação Continuada sobre TICs

Módulos	Descrição das Atividades	CH
Módulo I: Microsoft Word	<ul style="list-style-type: none">- <i>Download</i> de arquivos;- Copiar, colar, recortar partes do texto;- Inserir imagens, gráficos, tabelas, formas, atalhos para arquivos e <i>links</i>;- Centralizar o texto, justificar, alinhar à esquerda e à direita;- Negritar, colocar em itálico, sublinhar, sub e sobrescrever, alterar o tipo e o tamanho da fonte;- Alterar a cor e hachurar o texto;- Inserir marcadores;- Alterar as margens da página (<i>Layout</i>);- Impressão de textos (ou páginas);- Conversão de arquivos para formato .pdf;- Inserir ferramenta Word Art;- Principais atalhos do pacote Microsoft Word;- Selecionar cores, fontes, efeitos do texto.	4h
Módulo II: Microsoft Power Point	<ul style="list-style-type: none">- Utilização do projetor de slides (<i>datashow</i>);- <i>Download</i> de arquivos;- Copiar, colar, recortar partes da apresentação;- Inserir imagens, gráficos, tabelas, músicas, vídeos, caixas de texto, <i>links</i>, formas em <i>slides</i>;- Mudar a cor e hachurar o texto do <i>slide</i>;- Inserir marcadores;- <i>Layout</i> e o plano de fundo do <i>slide</i>;- Como inserir anotações no <i>slide</i>;- Inserir Word Art, animações, transições no <i>slide</i>;- Como inserir um novo <i>slide</i>, ou deletar (apagar <i>slides</i> existentes).	4h
Módulo III: Utilização de <i>Tablets</i> em Sala de Aula	<ul style="list-style-type: none">- Noções básicas de uso;- Aplicativos essenciais;- Navegador e acesso à Internet;- <i>Download</i> de aplicativos;- Aplicativos de Ciências/Química.	4h
Módulo IV: <i>Softwares</i> para o Ensino de Ciências/Química	<ul style="list-style-type: none">- <i>ChemBioOffice</i>®;- <i>ChemLab</i>®;- <i>HotPotatoes</i>®;- <i>Crocodile Chemistry</i>®;- Plataforma <i>Phet</i>®.	4h
Módulo V: Redes Sociais e Educação	<ul style="list-style-type: none">- Como usar as principais redes sociais nos processos de ensino/aprendizagem (<i>Facebook</i>, <i>Instagram</i>, <i>GTalk</i>, etc.);- Criação de <i>blogs</i> – páginas para a disseminação do ensino nas escolas.	4h

Fonte: dos autores.



Desta maneira, o terceiro momento foi elaborado a partir da execução do momento anterior, e teve como objetivo a implementação da oficina junto aos educadores das escolas abrangidas pelo PIBID Química, a fim de que pudessem, a partir disso, inserir as Tecnologias de Informação e Comunicação nas atividades escolares junto aos educandos. A mesma ocorreu nos dias 26 de setembro e 03 de outubro de 2014 no Instituto Federal Farroupilha – Campus São Vicente do Sul.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base no planejamento elaborado no PIBID de Química, vinculado ao subprojeto “Ressignificando as Práticas Educativas na Formação dos Professores de Química” buscou-se, por meio da realização da oficina de Formação Continuada, despertar nos educadores consciência acerca dos benefícios oriundos da adoção das TICs nos processos de ensino/aprendizagem. Além disso, as atividades oportunizaram a esses educadores o aprendizado sobre a utilização destas tecnologias no dia a dia das escolas, de maneira que os indivíduos envolvidos pudessem transformar sua visão de mundo a partir do momento em que o ambiente ao seu redor fosse modificado.

No primeiro encontro com os educadores das escolas vinculadas ao PIBID/Química, após recepção no *hall* de entrada do auditório central do IF Farroupilha SVS, os mesmos assistiram a palestra de abertura da oficina cujo tema era “As TICs na escola”. A mesma foi proferida pela Professora Dra. Helena Brum Neto, docente do Campus e coordenadora do Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE), a qual possui vasto conhecimento na área. A mediação ficou a cargo do Professor Dr. Leandro Marcon Frigo, coordenador do subprojeto PIBID Química do campus.

Figura 1 - Palestra de abertura da Oficina de Formação Continuada sobre TICs na Escola



Fonte: dos autores.

No diálogo entre Paulo Freire e Seymour Papert, teórico conhecido por suas contribuições a respeito do uso de tecnologias na educação, a grande pauta destacada é qual será o destino da escola com a influente globalização da tecnologia. Para Papert, a escola atual estaria com seus dias contados e seria substituída por novas formas de ensino. Já Freire aposta na permanência da escola, porém com a ideia de colocá-la em sintonia com as novas transformações decorrentes dos avanços tecnológicos.

[...] a minha questão não é acabar com escola, é mudá-la completamente, é radicalmente fazer que nasça dela um novo ser tão atual quanto a tecnologia. Eu continuo lutando no sentido de pôr a escola à altura do seu tempo. E pôr a escola à altura do seu tempo não é soterrá-la, mas refazê-la. (FREIRE & PAPERT, 1996).

Sendo assim, a palestra de abertura fundamentou-se no intuito de demonstrar aos educadores presentes a real importância da fusão tecnologia-ensino, enfatizando os desafios e as possibilidades presentes neste processo.

Após discussão sobre a palestra deu-se continuidade na oficina. Os educadores foram direcionados a uma sala de informática no campus para desenvolvimento dos primeiros módulos elaborados: Uso do Microsoft Power Point



e Microsoft Word na prática pedagógica. No ato, esclareceram dúvidas a respeito do tema e ficaram surpresos com as possibilidades recém descobertas para uso do computador no ensino, considerado por eles um futuro facilitador de suas atividades.

Figura 2 - Bolsistas PIBID ministrando módulos I e II da Oficina de Formação Continuada



Fonte: dos autores.

No último encontro com os educadores foram ministrados os três últimos módulos propostos: Softwares Educacionais, Uso do Tablet em sala de aula e Redes Sociais na Educação. Percebeu-se o empenho, a curiosidade e a sede por conhecimento acerca das temáticas por parte dos educadores. Durante o desenvolvimento das atividades criaram-se diálogos paralelos que resultaram em troca de experiências entre ambas as partes, situações consideradas singulares para Henry Giroux, que propõe diálogo e motivação para a formação docente.

[...] o debate oferece aos professores a oportunidade de se organizarem coletivamente para melhorar as condições em que trabalham, e demonstrar ao público o papel fundamental que eles devem desempenhar em qualquer tentativa de reformar as escolas públicas (GIROUX, 1997, p.158).

Finalmente, com essa proposta, os educadores poderão utilizar instrumentos diferenciados em suas práticas pedagógicas, como o tablet, por exemplo, além de outras tecnologias presentes na atualidade, considerando-se a necessidade de conhecimento e de domínio sobre tais ferramentas para uma constante adaptação às demandas do mundo moderno.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

À frente do exposto, a oficina proposta pelo PIBID Química do IF Farroupilha-SVS, aliada à Formação Continuada dos Educadores, contribuiu significativamente na formação de docentes com um perfil investigativo, os quais puderam, de maneira autônoma, criticar, avaliar e refletir a respeito da sociedade e dos fatos cotidianos nos quais estão inseridos, possibilitando, a partir da interação entre professor-bolsista, discussão a respeito de temáticas que permeiam o contexto educacional.

Entretanto, vale ressaltar que o referido trabalho não teve a pretensão de impor uma forma única e exclusiva de mediar o conhecimento científico, mas sim despertar os educadores quanto a possibilidade de desenvolvimento de novos meios para realizar o processo de ensino, o qual corrobore para um aprendizado em que o conhecimento seja realmente consolidado e tenha sentido para os educandos. Afinal, as TICs apresentam-se no vínculo educacional como um recurso didático que facilita e desperta a curiosidade e o interesse dos educandos.

Além de incrementar a formação dos profissionais da área educacional, acredita-se que o desenvolvimento da oficina contribuiu na formação inicial dos acadêmicos/bolsistas do PIBID, construtores do projeto, aproximando-os de conceitos importantes e das ferramentas tecnológicas inseridas no contexto educacional atual, e também de modo a enfatizar a importância da reflexão das Práticas Educativas associadas ao cotidiano escolar.



REFERÊNCIAS

DELIZOICOV, Demétrio & ANGOTTI, José André. **Metodologia do Ensino de Ciências**. 2ª ed. São Paulo, SP: Editora Cortez, 1994.

FREIRE & PAPERT. **O futuro da escola**. São Paulo: TV PUC, 1996.

GIROUX, Henry, A. **Os professores como Intelectuais**: Rumo a uma pedagogia crítica da aprendizagem. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

MORAN, José Manoel. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 19ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

NÓVOA, António. **Os professores e sua formação**. Lisboa, Portugal: Dom Quixote – Instituto de Inovação Educacional, 1997.

PERRENOUD, Philippe. **Pedagogia Diferenciada**: das intenções à ação. Porto Alegre, RS: Artmed, 2000.



A ABORDAGEM DO USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS/QUÍMICA NOS ÚLTIMOS CINCO ANOS DE EDEQ

Tamara Mayer Leite (IC)¹

Jhonatan Tonin (IC)²

Elizandra Mayer Leite Preichardt (IC)³

Fabiane de Andrade Leite (PQ)⁴

Palavras-Chave: Formação de Professores. Ensino e Aprendizagem. Tecnologias em Sala de Aula.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino – TIC.

Resumo: Apresentamos a importância da utilização das tecnologias em sala de aula em especial no ensino de Química. O tema é recorrente de discussões que buscam qualificar os processos de ensino, pois a implantação de espaços específicos para o uso das tecnologias na escola não foi suficiente para transformar as práticas pedagógicas. Nesse sentido, buscamos analisar a forma com que tem sido abordado o uso das tecnologias de Informação e Comunicação no ensino de química, pesquisando a divulgação de trabalhos nos últimos cinco anos dos Encontros de Debates do Ensino de Química - EDEQs. Os referidos encontros tratam de espaços significativos de compartilhamento de práticas e pesquisas no ensino de Química, os quais ocorrem a mais de 30 anos. Compreendemos que o tema proposto deve permanecer em constante processo de discussão nos espaços de formação de professores, pois estes podem contribuir para a inovação das práticas pedagógicas.

INTRODUÇÃO

A formação continuada de professores tem sido tema recorrente nas discussões que buscam qualificar os espaços de ensino, pois são espaços de compartilhamentos e aprendizagens coletivas que potencializam os diálogos e podem contribuir com significativas mudanças nas práticas pedagógicas. De acordo com Imbernón

A formação assume um papel que vai além do ensino que pretende uma mera atualização científica, pedagógica e didática e se transforma na possibilidade de criar espaços de participação, reflexão e formação para que as pessoas aprendam e se adaptem para poder conviver com a mudança e com a incerteza (2011, p. 19).

Nestes espaços reconhecemos a importância de promovermos diálogos a cerca do uso das novas tecnologias, tema que tem sido frequentemente abordado, tendo em vista o avanço tecnológico que estamos vivenciando ao longo dos últimos 20 anos. A escola constitui-se como espaço de formação coletiva que precisa estar em constante atualização e promover um ensino voltado às novas demandas da sociedade, entre elas as questões tecnológicas.

Permanecer dando aulas apenas com quadro-negro e giz e com o suporte do livro didático é fadar o processo de ensino ao fracasso, pois fora da escola à realidade do acesso as informações é outro. Convivemos com a tecnologia em todos os momentos de nossa vida, pois nunca se produziu tanto de inovação tecnológica que venha a melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Nesse contexto, cabe aos sistemas de ensino possibilitar a inserção de equipamentos e realizar a formação de professores para que possam estar inseridos nessa realidade tecnológica. As políticas públicas também tem apresentado essa demanda aos espaços de ensino como apresenta as Diretrizes Curriculares Nacionais

1 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo. tamarinha_95@hotmail.com

2 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo. jhonatan_tonin@hotmail.com

3 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo. elizpreichardt@bol.com.br

4 Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo. fabiane.leite@uffs.edu.



As tecnologias da informação e comunicação constituem uma parte de um contínuo desenvolvimento de tecnologias, a começar pelo giz e os livros, todos podendo apoiar e enriquecer as aprendizagens. Como qualquer ferramenta, devem ser usadas e adaptadas para servir a fins educacionais e como tecnologia assistiva; desenvolvidas de forma a possibilitar que a interatividade virtual se desenvolva de modo mais intenso, inclusive na produção de linguagens. Assim, a infraestrutura tecnológica, como apoio pedagógico às atividades escolares, deve também garantir acesso dos estudantes à biblioteca, ao rádio, à televisão, à internet aberta às possibilidades da convergência digital. (BRASIL, 2013)

Com esse propósito, buscamos demarcar nesse trabalho a importância da formação de professores para o uso das TICs no ensino de Ciências, pois de acordo com Giordan et al.

É nessa direção que nos cabe refletir sobre a utilização de ferramentas tecnológicas na formação inicial e continuada de professores. Acreditamos que em um curso adequadamente desenvolvido para utilizar TICs seja possível oferecer aos professores em formação uma aproximação e uma possível apropriação destas ferramentas para a organização e gerenciamento do processo de ensino-aprendizagem (2010, p. 243).

Para tanto, apresentamos um trabalho de pesquisa realizado nos ANAIS dos Encontros de Debates sobre o Ensino de Química – EDEQs, sendo que nestes, buscamos identificar as publicações na área de TICs ou que venham a contemplar o uso das tecnologias nas aulas de Química.

Compreendemos que os EDEQs constituem-se como momentos de significativas discussões acerca do processo de ensino de Química e de Ciências e que vem demarcando movimentos de transformação das práticas pedagógicas dos professores a mais de 30 anos, ou seja, ao longo dos anos esses espaços foram se tornando alicerces para a inovação no ensino da área e possibilitado com que professores da educação básica e pesquisadores interajam em um mesmo espaço de formação.

USO DAS TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

As Tecnologias de Informação e Comunicação - TICs estão presentes no dia a dia de todos nós, basta olharmos ao nosso redor que vamos percebendo nossa dependência com o uso de instrumentos que venham a qualificar nossa vida. Porém na escola a realidade não é a mesma, pois nossas vivências em projetos de formação de professores nos fazem afirmar que grande parte dos professores sente dificuldade em desenvolver atividades com o uso do computador e da internet.

Essa realidade pode ter origem na formação inicial dos professores, a qual é caracterizada por discussões teóricas e estudos específicos, pouca são as oportunidades do licenciando entrar em contato com metodologias de ensino voltadas para o uso das TICs e sala de aula. Isso significa que suas práticas permanecerão voltadas para o processo de ensino marcado pelo livro didático sem promover a pesquisa em sala de aula.

A maior contribuição do uso das TICs no ensino de Ciências é o desenvolvimento de um espaço de investigação, ou seja, um momento em que o estudante desenvolve a autonomia em buscar o conhecimento e, para isso, utiliza de recursos tecnológicos. Giordan afirma que

Entendemos, no entanto, que na educação em Ciências podem ser abertas diversas frentes de pesquisas circunstanciadas no estudo das interações entre alunos e aplicativos para construção planilhas, gráficos ou texto (2005, p. 287).

A internet, por exemplo, é uma grande aliada de todos, seja dos professores de química/ciências como para os estudantes. Ao tratarmos de internet, percebemos que a tecnologia está muito presente na atualidade, pois é o meio que nos dá acesso a milhões de informações ao mesmo tempo e também o privilégio de falar com diferentes pessoas em tempo real.

Nesse sentido, a Universidade Federal da Fronteira Sul – *Campus Cerro Largo* através do GEPECIEM – Grupo de Estudos e Pesquisa no Ensino de Ciências e Matemática realiza um projeto de formação compartilhada de professores,



do qual fazem parte licenciados, professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e professores formadores buscando promover diálogos acerca do uso de metodologias diversificadas para o ensino de Ciências na educação básica.

Entre as temáticas apresentadas encontra-se contemplada a utilização das TICs, sendo que no decorrer do primeiro semestre de 2015 realizou-se uma semana de trabalhos voltados a essa área, sendo estes: a Utilização de TICs no Ensino de Ciências e Biologia, Física e Química; Estratégias Didáticas no Ensino de Ciências e Biologia, Física e Química com Dispositivos Móveis e Como utilizar celulares e smartphones nas aulas de Ciências e Biologia, Física e Química.

A busca pelos professores da educação básica foi intenso o que evidencia uma necessidade de informações quanto ao processo de inserção das TICs para qualificar o planejamento de ensino. A avaliação dos encontros realizados foi satisfatória, pois os professores compartilharam suas experiências e demonstravam envolvimento em todas as atividades propostas, solicitando que tais momentos de formação fossem repetidos para que pudessem reforçar o que aprenderam.

Trata de uma experiência formativa que compartilhamos em nosso grupo, compreendemos que tais espaços devem ser intensificados nos processos de formação de professores, tanto iniciais como continuada.

A UTILIZAÇÃO DAS TICs NOS ENCONTROS DE DEBATES NO ENSINO DE QUÍMICA

Entre os espaços de formação de professores da área de Ciências encontramos nos EDEQs significativos movimentos de formação que contribuem para um repensar o processo de ensino, de forma especial, de Química. Os encontros tratam de espaços de compartilhamento de práticas e discussões de pesquisas na área que, ao longo dos últimos 33 anos, têm contribuído de forma significativa para potencializar o processo de ensino e aprendizagem.

A cada ano o EDEQ apresenta uma temática diferenciada. Sendo assim, buscamos realizar uma pesquisa ao longo dos últimos cinco anos, sendo que, num primeiro momento analisamos o número de trabalhos publicados e na sequência a quantia de artigos e/ou pôsteres que apresentavam o uso das TICs.

Quadro 1 - Temas desenvolvidos nos EDEQs e número de trabalhos publicados

Edições e temas dos EDEQs	TOTAL Trabalhos Publicados	TOTAL Trabalhos com TICs	
		Comunicação Oral	Pôster
34º EDEQ (2014) UNISC ¹ Inovação no Ensino de Química: Metodologias, Interdisciplinaridade e Politecnia.	160	7	2
33º EDEQ (2013) UNIJUÍ ² Movimentos curriculares da educação química - o permanente e o transitório.	256	5	3
32º EDEQ (2012) UFRGS ³ Saberes Docentes: Memórias, Narrativas e Práticas.	255	10	10
31º EDEQ (2011) FURG ⁴	<i>E-book não disponível</i>	-	-
30º EDEQ (2010) PUC/RS ⁵ Contribuindo para inovação qualificação da docência em química.	108	4	0
Total	779	26	15

Fonte: LEITE, 2015.



Os dados obtidos evidenciam que há uma diferença na quantidade de trabalhos publicados, pois somente no 32º e 33º EDEQ, é que tivemos mais trabalhos com a abordagem do uso das TICs na educação básica, o que se deve ao número total de trabalhos publicados.

Cabe destacar, que um estudo dos trabalhos publicados esteve voltado para as contribuições destes para a formação de professores. Entre os quais destacamos “Recurso audiovisual para o ensino da química: proposta de atividade interdisciplinar em prol da formação docente” publicado no 34º EDEQ no 33º EDEQ “Vinculando experimentação e novas tecnologias no ensino de química” e ainda “O uso de recursos das tecnologias da informação e da comunicação na flexibilidade do aprendizado” no 32º EDEQ e no 30º EDEQ “O uso de computadores no ensino de química: uma proposta de inclusão de alunos surdos”.

Compreendemos que as contribuições com a divulgação dos trabalhos nos encontros sobre o ensino de Química são inúmeras para os professores da educação básica e, conseqüentemente, para as práticas pedagógicas, pois as experiências compartilhadas permitem com que professores percebam o importante valor formativo de utilizar as tecnologias de educação em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências é metodologia indispensável nos processos de ensino nos dias atuais. Reconhecemos que tratam de meios presentes em nosso dia a dia e nos auxiliam de várias formas, seja para, no compartilhamento de conhecimento ou para obtermos informações novas. Porém, a presença de metodologias que utilizem as TICs em sala de aula é pouco intensa, diante das várias possibilidades que esta apresenta.

Compreendemos que os professores apresentam dificuldades para lidar com as novas tecnologias, em parte porque jamais utilizaram e trata de algo completamente novo em sua rotina de trabalho. Sendo assim, é importante a formação de professores nessa área para que adquiram conhecimento e possam realizar planejamentos de ensino voltados ao uso das TICs.

Neste trabalho, identificamos a pouca incidência de publicações nesta área, de forma especial nos EDEQs, tendo em vista que são encontros em que os professores de Ciências/Química podem compartilhar experiências e pesquisas na área. Reconhecemos a importância em promovermos espaços para esse tipo de formação, em que professores sintam-se motivados em usar as TICs em sala de aula e contribuam para potencializar o processo de aprendizagem em Ciências.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

GIORDAN, M. et al. Metodologia de Ensino para a Inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação na Prática Docente. In: Formação Superior em Química no Brasil: Práticas e Fundamentos Curriculares. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2010.

GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. Ciência & Educação, v. 11, n. 2, p. 279-304, 2005.

IMBERNÓN, F. Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza. 9ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.



O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA POR MEIO DAS TIC: SIMULADOR DE FORMAS DE ENERGIA

Ticiane da Rosa Osório (IC)¹

Eril Medeiros da Fonseca (IC)²

Izalina de Vargas Oliva (FM)³

Crisna Daniela Krause Bierhalz (PQ)⁴

Palavras-chave: Ensino de Ciências. PIBID. TIC.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino – TIC

Resumo: Neste trabalho socializaremos o desenvolvimento da oficina “O ensino de ciências por meio das TIC: Simulador de formas de energia”. Através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência – PIBID, Subprojeto Ciências da Natureza da Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Com o objetivo de explorar os conceitos de energia, temperatura, e densidade. Utilizou-se a plataforma *phet*, através de um simulador em notebooks do Laboratório Interdisciplinar de Formação de Professores – LIFE. A oficina foi estruturada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1994). Como resultado percebemos que após a aplicação desta atividade os estudantes relacionaram os conceitos com situações práticas do cotidiano, facilitando o processo cognitivo de uma aprendizagem significativa e contextualizada. Assim, consideramos que novas metodologias favorecem o processo de ensino e aprendizagem, já que, as TIC podem ser uma grande aliada no processo de construção do conhecimento, pois possibilitam a observação e análise de dados.

INTRODUÇÃO

O mundo digital, aliado as inúmeras ferramentas tecnológicas de informação e comunicação – TIC, principalmente as originárias da web 2.0, a cada dia ocupam o cotidiano dos sujeitos, facilitando a comunicação, a pesquisa e principalmente diminuem as distâncias espaciais. Na área educacional, esta realidade também está em processo de consolidação, com a construção de laboratórios de informática, com o desenvolvimento de projetos e com a formação inicial e continuada de professores permeados pelas tecnologias, tornando-se cada vez mais urgente o diálogo com esse contexto, já que, as metodologias diferenciadas que contemplem este universo tecnológico, instigando a curiosidade dos educandos, deverá ser uma constante no planejamento educacional. Diante disto, Schneider (2013) ressalta que a escola não pode estar passiva perante as mudanças sociais, bem como comunicativas as quais o aluno passa, por isso este espaço deve estimular atividades que promovam a aquisição de novas habilidades, como criatividade, colaboração coletiva e autonomia. Dessa forma, a utilização das TIC no processo de ensino e aprendizagem tem se intensificado, porém a inserção destas tecnologias deve ultrapassar uma exigência ou um modismo e ser pensada como um novo modo de agir e de pensar, o que favorece a criação de espaços e ambientes criativos, nos quais seja exercida a ação mediadora do professor.

Muitos professores tiveram e ainda tem uma formação engessada, definida como tradicional, focada muito mais nos conteúdos específicos da área de conhecimento e bastante frágil no aspecto didático e metodológico, o que na maioria das vezes não oportuniza a vivência dos aprendizados relacionados as TIC, e como bem sabemos, existem professores relutantes a inserção destas metodologias, mesmo tendo consciência que essa inserção é irreversível. Assim, a

1 Acadêmico da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza Dom Pedrito, RS. ticiani_dp@hotmail.com.

2 Acadêmico da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza Dom Pedrito, RS.

3 Professor da Escola Municipal Rural de Ensino Fundamental Sucessão dos Moraes, Dom Pedrito, RS.

4 Professor da Universidade Federal do Pampa, campus Dom Pedrito, Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza; Dom Pedrito, RS.



discussão sobre as dificuldades da formação do professor no contexto do uso das tecnologias, aponta para a necessidade de redefinição do papel do docente, para que esse também desenvolva uma visão social da sua função (RIPPER,1996).

Nesse sentido, pensando nestas alternativas, o governo federal instituiu a criação do PROINFRO (Programa Nacional de Informática na Educação), criado no ano de mil novecentos e noventa e sete, pela Secretaria de Educação a Distância – SEED/MEC. Entre os inúmeros objetivos, se destaca melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, bem como possibilitar a criação de uma nova ecologia cognitiva nos ambientes escolares mediante incorporação adequada das novas tecnologias da informação pelas escolas; além de propiciar uma educação voltada para o desenvolvimento científico e tecnológico e educar para uma cidadania global numa sociedade tecnologicamente desenvolvida (BRASIL, 1997).

O PROINFRO INTEGRADO (Programa Nacional de Formação Continuada em Tecnologia), instituído pelo Decreto nº 6.300, de doze de dezembro de dois mil e sete, o qual postula a integração e articulação de três componentes: a instalação de ambientes tecnológicos nas escolas, além da formação continuada dos professores e outros agentes educacionais para o uso pedagógico das Tecnologias de Informação e Comunicação e a disponibilização de conteúdos e recursos educacionais multimídia e digitais, soluções e sistemas de informação, disponibilizados pela SEED/MEC (GARCIA e LINS, 2008).

Ao elencarmos Programas que defendem e apoiam a utilização das TIC, devemos mencionar que o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação a Docência (PIBID), tem como uma de suas metas a utilização de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem de ciências da natureza. Além disso, o PIBID tem como objetivos norteadores incentivar a e qualificar a formação de docentes em nível superior para a Educação Básica, contribuir para a valorização do magistério; promover a integração entre universidade e escola; inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionar oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar. Este Programa é uma iniciativa do Governo Federal, apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, agência de fomento a pesquisa Brasileira que atua na expansão e consolidação da Pós-Graduação em todo o país. A Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA – *Campus* Dom Pedrito – RS – Brasil, conta com o Sub – Projeto Ciências da Natureza, em seis escolas da rede de ensino, tanto de Ensino Fundamental quanto de Ensino Médio, sendo uma das escolas rurais, e esta lócus deste trabalho.

A Escola Municipal Rural de Ensino Fundamental Sucessão dos Moraes, situada na localidade do Upacaray - III Subdistrito de Dom Pedrito - RS, mantida pela Secretária Municipal de Educação e Cultura, pertence a 13ª CRE- Coordenadoria Regional de Ensino, tem sua clientela formada por crianças das localidades de Ponche Verde, Encruzilhada e Três Vendas, e alguns oriundos do país vizinho o Uruguai. O corpo docente é formado por dezesseis professores devidamente habilitados em todas as áreas desde a Educação Infantil até as séries finais do Ensino Fundamental, 9º ano.

Figura 1 - E. M. R. E. F. Sucessão do Moraes



Fonte: dos autores.

Os alunos, em sua totalidade setenta e seis, que estudam na escola são eminentemente rurais, pois em sua grande maioria são filhos de pequenos produtores e assentados da reforma agrária, bem como por filhos de funcionários de empresas de lavoura e pecuária que moram no meio rural, a maioria destes discentes não gosta de morar e de estudar no



campo, mas em virtude da necessidade de acompanhar os pais acaba se submetendo a este cotidiano sem perder de vista o dia em que poderão residir e estudar na cidade.

Sabendo, portanto, da realidade na qual a escola encontra-se, compilada com a proposta do PIBID, houve a pretensão de realizar uma atividade utilizando tecnologia, com o intuito de desenvolvermos conceitos de energia, temperatura, e densidade, através de um simulador, que mede a intensidade de energia com que os diferentes materiais liberam como água, ferro e tijolo, medindo a temperatura de cada um. Ainda assim, com o mesmo simulador podemos explorar o conceito de densidade, relacionando com a massa dos materiais, e a temperatura necessária para que cada um libere energia na forma de calor.

Assim, por meio da plataforma os estudantes conseguiram compreender conceitos abstratos relacionados aos componentes curriculares de Ciências da Natureza. Pois, por definição podemos afirmar que os softwares são recursos que desencadeiam um ensino e aprendizagem diferenciados, já que por meio destes podemos demonstrar a realização de experimentos reais, com a vantagem de baixo custo, simulando experimentações reais de laboratórios. Outro fator que nos incentivou a realizar esse tipo de atividade, deve-se ao fato que cada vez mais para o ensino de ciências este recurso vem sendo utilizado, pois facilita a observação e percepção de fenômenos abstratos.

METODOLOGIA

Estamos imersos em uma era de inovação tecnológica, e percebe-se inúmeras oportunidades pedagógicas relacionadas aos recursos disponíveis através da utilização de computadores e da web 2.0, que facilitam o processo de ensino e aprendizagem, tais como: objetos de aprendizagem, simuladores, vídeos, jogos, softwares que possibilitam a visualização em três dimensões de inúmeros conteúdos da área de ciências entre outros.

Os sítios que ofertam simuladores computacionais voltados para o ensino de diversos componentes curriculares, tanto para o ensino básico, médio e até mesmo superior, tornam-se cada vez mais representativos e também auxiliam os docentes na construção do conhecimento.

Assim, a oficina intitulada “O Ensino de Ciências da Natureza por meio das TIC: Simulador de formas de energia”, fora desenvolvida com educandos de oitavo e nono ano, com o objetivo de compreender os processos da matéria, envolvendo a água e suas diferentes propriedades e também demonstrar os diferentes estados da matéria, por meio da utilização da Plataforma *phet*⁵.

Para o desenvolvimento da atividade, foi utilizado o simulador em notebooks do Laboratório Interdisciplinar de Formação de Professores - Life, já que a escola não possui Laboratório de Informática e nem acesso à *internet*. Foram explorados os, conceitos de energia, temperatura, e densidade, e os materiais utilizados pelo simulador para perceber tais fenômenos foram tijolo, ferro e água.

O conceito de energia química que é uma energia baseada na força de atração e repulsão nas ligações químicas, presente na matéria que forma tudo que esta à nossa volta, inclusive o nosso corpo. Essas ligações são estáveis em condições normais. Essas condições são, entre outras coisas, temperatura ambiente, pressão normal e outros fatores que formam a condição “normal” do ambiente onde vivemos. Para que se haja a utilização da energia química, é preciso que haja uma interferência externa forte o suficiente para que se rompam essas ligações. Quando acontece esse rompimento, a energia liberada pode se manifestar de várias maneiras diferentes como em forma de calor, luz, etc. Assim, baseados nesse conceito de energia química demonstramos por meio da plataforma *phet* as relações que ocorrem quando medimos a temperatura destes materiais e através das observações de comportamento dos ícones contidos no simulador, fazendo questionamentos pertinentes ao conceito e levando o aluno a observar e concluir as diferenças que ocorrem entre estes diferentes materiais.

Acredita-se que a utilização do software *phet* facilita a compreensão dos conceitos e fenômenos, pois na maioria das vezes são explorados pelos professores de forma abstrata, utilizando o livro didático, o que por vezes fica sem sentido para os educandos. Este trabalho se caracteriza pela abordagem das oficinas pedagógicas, oportunizando momentos de troca de saberes a partir de uma horizontalidade na construção do saber inacabado, possuindo uma estrutura participativa

5 A plataforma *phet* oferece diversão, ciências e matemática interativa baseada em simulações. As simulações são escritas em Java, Flash ou HTML5, e pode ser executado on-line ou baixado para seu computador, permitindo que estes recursos para ser livre para todos os estudantes e professores (2015).



e reflexiva baseada na teoria/prática. E por sua vez a mesma fora ancorada nas concepções de Delizoicov e Angotti (1994; 2003), que propõem uma abordagem metodológica dividida em três momentos pedagógicos.

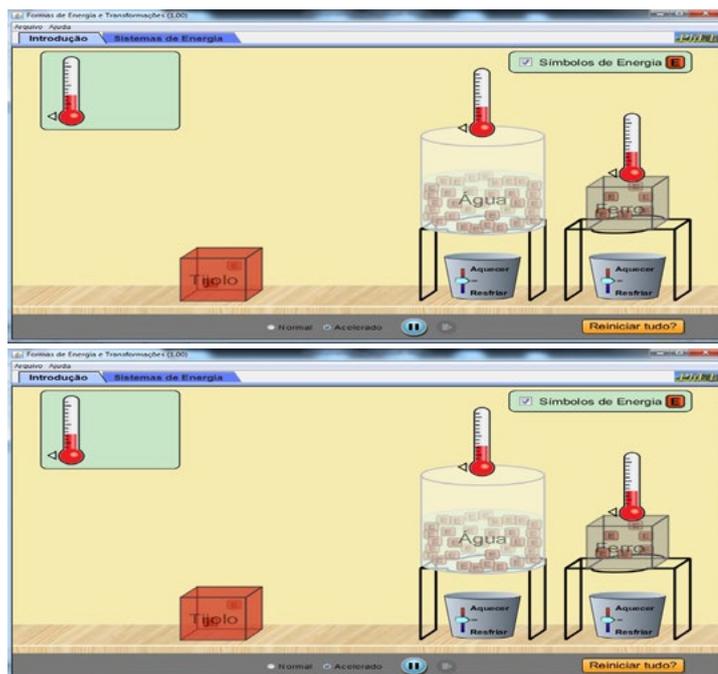
A oficina foi estruturada a partir dos três momentos, sendo que no primeiro momento é realizada a problematização inicial, verificando as percepções dos estudantes diante o conteúdo abordado. Nesta primeira etapa da atividade os alunos foram convidados a manusearem livremente o simulador, fazendo as experimentações que desejassem, e durante esse momento, foram questionados sobre o que estavam observando, já que segundo DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994, p. 54; DELIZOICOV; ANGOTTI, 2003, p. 31, apud MACEDO, DICKMAN e ANDRADE, 2012, p. 576 a problematização é:

[...] mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, a problematização inicial visa à ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completamente ou corretamente, porque provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes.

A segunda etapa da oficina é denominada como organização do conhecimento, podem ser utilizadas as mais variadas estratégias, visando a apropriação do conhecimento científico, através de conceitos, definições, leis, relações, etc (Macedo, Dickman e Andrade, 2012). Com o auxílio de um material paradidático, o conteúdo foi distribuído aos educandos, pois nesta parte compreendemos os conceitos explanados, a fim de aplicarmos no próximo momento.

O terceiro momento pedagógico é compreendido como a aplicação do conhecimento, utilizado para a abordagem sistemática do conhecimento, incorporado pelo aluno para analisar, compreender e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, e ainda assim outras questões ou situações que podem surgir (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1994, DELIZOICOV; ANGOTTI, 2003). Então, para aplicarmos tais conceitos, distribuimos um roteiro experimental do simulador, com instruções para o manuseio dos ícones contidos na plataforma. Como exemplo, em uma das coordenadas solicitamos que arrastassem os ícones até o local de aquecê-lo, e colocassem o termômetro próximo para perceber a oscilação de temperatura no processo de aquecimento. Após realizamos os seguintes questionamentos em relação as operações do simulador, quais sejam: O que acontece quando aquecemos a água, o tijolo e o ferro? Como comportou-se o ícone de energia nas três situações, agitou-se mais ou menos? Em relação a temperatura, o termômetro teve alguma elevação? Em qual situação? Por que a água demora menos tempo para ser aquecida do que os outros materiais?

Figura 2 - simulador de formas de energia e suas transformações



Fonte: dos autores.



Quando colocamos o recipiente com água, bem como o material de ferro e tijolo, e aquecemos os mesmos, os estudantes puderam perceber que a certa temperatura, o material começava a liberar energia. Porém, o ferro e o tijolo demoram mais para liberar energia, porque possuem massas diferentes e com isso calor específico também. Neste momento, relacionaram o conceito de massa.

Assim apoiados nos três momentos pedagógicos, sabendo que esta deve estar aliada aos conhecimentos prévios dos educandos, ou seja, a aprendizagem deve ser significativa principalmente relacionada ao ensino de ciências da natureza possibilitando aos estudantes estabelecer uma associação dos modelos didáticos e pedagógicos, bem como o uso da tecnologia na formação a fim de que estes se tornem protagonistas da construção do saber.

RESULTADOS

Este trabalho caracteriza-se metodologicamente como uma pesquisa qualitativa, definida por Denzin (2006) como um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo, ressaltando as esperanças, necessidades, objetivos, promessas de uma sociedade democrática. É um processo interativo influenciado pela história pessoal, pelo gênero, classe social, raça, o que diferencia as pessoas no contexto. Assim, ao analisarmos detalhadamente as respostas inferidas, podemos concluir que os estudantes souberam identificar e especificar os fenômenos que ocorriam durante o manuseio do simulador. Ressaltamos uma das respostas significativas em relação a primeira questão, do roteiro experimental, o que acontece quando aquecemos a água, o tijolo e o ferro? *“Quando aquecemos a água a temperatura sobe até 100 °C e libera energia na forma de calor, sendo que o tijolo mantém a temperatura e apenas libera energia e o ferro libera energia rapidamente e sua temperatura passa de 100 °C.”*

Segunda questão: como comportou-se o ícone de energia nas três situações, agitou-se mais ou menos? *“Na água a energia foi liberada mais rápido do que no ferro e no tijolo.”* Na terceira questão, se em relação a temperatura o termômetro teve alguma elevação, em qual situação? *“A água chegou aos 100 °C e parou de subir. O ferro aquece e permanece na mesma temperatura, e o tijolo ultrapassa os 100 °C.”* A última pergunta era porque a água demora menos tempo para ser aquecida do que os outros materiais? *“Ela demora menos tempo para ser aquecida, porque é menos densa que o tijolo e o ferro.”*

Dessa maneira, através da proposta aqui apresentada, percebemos que através da utilização deste recurso didático, os educandos compreendam de forma significativa os fenômenos abstratos que em determinadas ocasiões tornam-se de difícil compreensão, pois o simulador possibilita um entrelaçamento entre teoria e a prática, sendo este um passo fundamental para que ocorra a aprendizagem de forma satisfatória. Pois é indispensável à existência da prática para o entendimento dos conceitos teóricos.

Os alunos demonstraram capacidade de relacionar os conceitos de temperatura, densidade e energia com as situações práticas do cotidiano o que facilita o processo cognitivo da aprendizagem. Isto ficou perceptível quando perguntamos aos alunos em que situações eles acreditavam que estes fenômenos ocorriam. As respostas foram imediatas, muitos mencionaram a ebulição da água na chaleira, a água fervendo para o preparo de alimentos e a grade do fogão a gás, o que nos oportunizou uma rápida, mas considerável explanação sobre condução de calor em diversos materiais. A compreensão do conceito de densidade foi possível através do simulador, pois a utilização da plataforma *phet* possibilitou a visualização dinâmica de tais conceitos para que estes se estabelecessem de forma clara, aliando teoria e prática. Outro resultado pertinente é o raciocínio dos discentes por intermédio da prática, utilizando tais tecnologias e os recursos que as mesmas possibilitam, com isso tem-se o desenvolvimento intelectual e cognitivo, instigando a capacidade de observação e análise dos dados, e desta forma aguçando a importância de atividades que possibilitem o protagonismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do contexto tecnológico ao qual estamos inseridos na atualidade, é imprescindível aliar as TIC e torná-las recursos facilitadores e promotores de estratégias de ensinar e aprender. Esta ação requer uma atitude receptiva do docente, pois necessita uma readequação em sua postura metodológica, seu planejamento, bem como sua ação pedagógica. Sendo assim, a atividade aqui apresentada, além de contribuir para um processo de ensino e aprendizagem, suscitou o desenvolvimento de um pensamento reflexivo a cerca de conceitos científicos, engajados com as novas tecnologias, não excluindo os recursos já instaurados nos espaços formativos. Além disso, o intuito foi desencadear uma gama de novas ferramentas pertinentes a aprendizagem do educando, de forma significativa, através do simulador de formas de energias e suas transformações e algumas outras propostas as quais nos dedicamos no decorrer do Programa.



Portanto, considera-se que novas formas de ensinar necessitam novas formas de aprender, reaprender e considerar o novo ao qual estamos expostos, e desta forma, o aprender pode tornar-se mais atrativo e dinâmico diante da realidade interativa ao qual estamos imersos. Para que assim, contribua de forma positiva na relação entre professor e as TIC, bem como compreender e auxiliar o estudante no trato com tais tecnologias, a fim de estabelecer uma relação que ultrapasse as redes sociais e favoreça o processo de ensino e aprendizagem, corroborando com a perspectiva de apreender o saber científico de forma significativa, por meio de mecanismos conectados a uma nova interpretação de conhecimentos científicos. Este trabalho tem apoio financeiro da CAPES.

REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. **Parâmetros Curriculares Nacionais**, Secretaria de Ensino Fundamental, 1997.

DELIZOICOV; D.; ANGOTTI, J. A. P. **Física**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2003. 184 p.

DELIZOICOV; D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1994, p. 2008.

DENZIN, Normam K. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. Porto alegre: Artmed, 2006.

GARCIA; LINS. L. A., V. S. **As Tecnologias de Informação e Comunicação na Formação de Professores no Ensino de Ciências**. Cadernos do Aplicação, Porto Alegre, v. 21, n. 2, jan./jun, 2008.

MACÊDO, Josué Antunes de; DICKMAN, Adriana Gomes; ANDRADE, Isabela Silva Faleiro de. **Simulações computacionais como ferramentas para o ensino de conceitos básicos da eletricidade**. Cad. Bras. Ens. Fís., v. 29, n. Especial 1: p. 562-613, set. 562 2012.

RIPPER, A. V. O preparo do professor para as novas tecnologias. In: OLIVEIRA, V. B. de (org.) **Psicopedagogia e Informática**, São Paulo, SENAC, p. 55-84, 1996.

SCHNEIDER, H. N. A educação na contemporaneidade: flexibilidade, comunicação e colaboração. In: **Int. J. Knoel. Eng. Manage**, Florianópolis, v. 2, n. 2, p. 86-104, mar/maio, 2013.



TABELA PERIÓDICA: UMA PROPOSTA DE PRÁTICA PEDAGÓGICA NO CONTEXTO DA MOBILIDADE

Letícia Zielinski (IC)¹

Aline Grunewald Nichele (PQ)²

Palavras-chave: Tabela periódica. Mobile learning. Smartphone. Tablet.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino – TIC

Resumo: Dispositivos móveis como tablets e smartphones vêm ganhando destaque no âmbito educacional, em especial por viabilizar a aprendizagem com mobilidade. Com o objetivo de proporcionar experiências formativas no contexto da mobilidade (*mobile learning*) e utilizando como norteadora a metodologia de projetos de aprendizagem baseados em problemas, estudantes de uma licenciatura em Ciências da Natureza foram instigados a conceber projetos de aprendizagem na área da Química, no contexto do *mobile learning*. Um dos projetos de aprendizagem propostos é apresentado nesse trabalho. A temática escolhida foi a tabela periódica, para a qual foi concebida uma proposta de uma prática pedagógica no âmbito do *mobile learning* e de ambientes híbridos de aprendizagem, mediados por dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones*.

ENSINO E APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DA MOBILIDADE

Após a popularização dos computadores e da utilização destes para acessar a internet, dispositivos móveis como *smartphones* e *tablets* vêm proporcionando novas funcionalidades aos seus usuários. Na educação, a utilização desses dispositivos encoraja e potencializa o desenvolvimento do *mobile learning*, ou seja, da aprendizagem com mobilidade.

O m-learning (aprendizagem móvel ou com mobilidade) se refere a processos de aprendizagem apoiados pelo uso de tecnologias da informação ou comunicação móveis e sem fio, cuja característica fundamental é a mobilidade dos aprendizes, que podem estar distantes uns dos outros e também em espaços formais de educação, tais como salas de aula, salas de formação, capacitação e treinamento ou local de trabalho (SACCOL; SCHLEMMER; BARBOSA, 2010, p. 25).

No contexto do *mobile learning*, a adoção de *tablets* e *smartphones* no âmbito educacional proporciona o desenvolvimento de práticas pedagógicas em ambientes híbridos de aprendizagem, em que atividades realizadas em sala de aula são associadas a atividades a distância. Para o desenvolvimento de práticas dessa natureza é necessário o reconhecimento prévio de que os processos envolvidos na aprendizagem no contexto da mobilidade são diferentes daqueles envolvidos na aprendizagem tradicional.

Para o contexto do *mobile learning*, Saccol, Schlemmer e Barbosa (2010) propõem metodologias problematizadoras “que se constituem a partir de uma abordagem interacionista-constructivista-sistêmica, de forma a contemplar o desenvolvimento de competências e a interdisciplinaridade” (p. 65). Essas metodologias são “centradas na pesquisa e manipulação, no aprender a pensar – identificar e resolver problemas, aprender a fazer perguntas, a trabalhar cooperativamente” (p. 92). Entre essas metodologias estão: projetos de aprendizagem baseados em problemas; identificação e resolução de problemas (situações de problemas, desafios, casos); oficina; mapa conceitual.

A adoção dos dispositivos móveis no contexto educacional deve superar a perspectiva de simples transposição das práticas pedagógicas tradicionais para o contexto digital. A intenção é que as práticas desenvolvidas com o apoio de *tablets* e *smartphones* utilizem o contexto da cibercultura, o qual, segundo Lemos (2003) possui três leis fundamentais. A primeira lei é a da reconfiguração. Na cibercultura “trata-se de reconfigurar práticas, modalidades midiáticas, espaços, sem a substituição ou aniquilamento de seus antecedentes” (*idem*, p. 22). A segunda lei é a liberação do polo de

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre. Rua Cel Vicente, 281, Porto Alegre, RS. leticiaziuelinski@gmail.com.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Porto Alegre. Rua Cel Vicente, 281, Porto Alegre, RS.



emissão, que “está presente nas novas formas de relacionamento social, de disponibilização da informação e na opinião e movimentação social da rede” (*idem*, p. 22) são manifestações sociais mediadas por *chats*, *sites*, *blogs*, redes sociais, comunidades virtuais, entre outros. A terceira lei é a da conectividade generalizada, “a conectividade generalizada põe em contato direto homens e homens, homens e máquinas, mas também máquinas e máquinas que passam a trocar informação de forma autônoma e independente” (*idem*, p. 22).

Com o objetivo de proporcionar experiências formativas no contexto do *mobile learning* e utilizando como norteadora a metodologia de projetos de aprendizagem baseados em problemas, graduandos de uma licenciatura em Ciências da Natureza: habilitação em Biologia e Química foram instigados, por meio do desenvolvimento de um curso de extensão, a conceber projetos de aprendizagem envolvendo essa área do conhecimento, no contexto do *mobile learning*. Os projetos foram desenvolvidos em grupos de estudantes, organizados por afinidade ao tema de interesse. O curso de extensão teve duração de quarenta horas, incluindo encontros presenciais e a distância *online*.

Um dos projetos de aprendizagem propostos é apresentado nesse trabalho. A temática escolhida foi a tabela periódica. Segundo Trassi (2001), o Ensino da Química e, em particular, o estudo da Tabela Periódica, em um grande número de escolas, está muito distante do que se propõe, isto é, o ensino atual privilegia aspectos teóricos de forma tão complexa que se torna abstrato para os estudantes. Com o desafio de superar situações como essa, foi concebida uma proposta de uma prática pedagógica para o estudo da tabela periódica no âmbito do *mobile learning* e de ambientes híbridos de aprendizagem, mediados por dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones*.

A ORIGEM DA PROPOSTA

A criação de uma proposta de prática pedagógica no contexto da mobilidade foi apresentada como atividade do curso de extensão “*Mobile learning* nos processos de ensino e de aprendizagem em Química”. Por se tratar de uma atividade realizada no contexto da formação inicial de professores, foi sugerido a cada grupo de estudantes participantes, que utilizassem um projeto já concebido durante o curso de licenciatura e que o contexto da mobilidade e os dispositivos móveis – *tablets* e/ou *smartphones* – fossem utilizados para auxiliar a superar alguns desafios do ensino de Química.

Nesse contexto, foi elaborada uma proposta de prática pedagógica sobre tabela periódica com o objetivo de abordar o tema de forma lúdica, trabalhar com métodos inovadores (os quais estimulem o interesse dos estudantes em aprender), proporcionar experiências no âmbito do *mobile learning* e estimular a interatividade entre eles.

Utilizando-se como metodologia projetos de aprendizagem baseados em problemas, a proposta no contexto da mobilidade foi criada a partir de um projeto integrador desenvolvido numa componente curricular de um curso de Licenciatura em Ciências da Natureza, cujo tema central discutido era “Por que aprender e ensinar Ciências nas escolas?” a partir do qual se originou o projeto Tabela Periódica. Esse tema foi escolhido pelo grupo de estudantes após um trabalho de pesquisa, que envolveu atividades de observação de aulas de química no ensino médio de uma escola pública e entrevista com o professor da turma observada. Após, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, a qual apontou que o ensino e a aprendizagem da tabela periódica é um desafio, pois os estudantes têm dificuldade em entender as propriedades periódicas, o porquê dos elementos serem distribuídos da maneira que são, desconhecem sua origem e sua história. Na maioria dos casos, os estudantes não sabem como utilizá-la e acabam por achar que o melhor caminho é decorar as informações mais importantes (GODOI et al., 2010).

DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA NO CONTEXTO DA MOBILIDADE

Para o ensino da tabela periódica no contexto da mobilidade, o grupo foi instigado a refletir sobre como as tecnologias digitais e os dispositivos móveis poderiam contribuir para o projeto, com o entendimento de que “a educação passa por um momento decisivo ao que tange ao uso das tecnologias da informação. Não se trata somente de se ter tais recursos disponíveis na escola, mas a questão é saber como utilizá-los, considerando as deficiências na formação docente e as necessidades sócio-educacionais presentes na escola” (AIRES et al. 2010).

Com essa intenção, junto com o propósito de identificar como as tecnologias digitais poderiam contribuir para o ensino da tabela periódica, foi concebida a proposta apresentada nesse trabalho, buscando conduzir o aluno a perceber a tabela periódica dentro de um contexto histórico, compreendendo que cada elemento químico nela representado tem suas propriedades, suas características, suas aplicações e sua história e que, direta ou indiretamente, estão relacionados com sua vida.

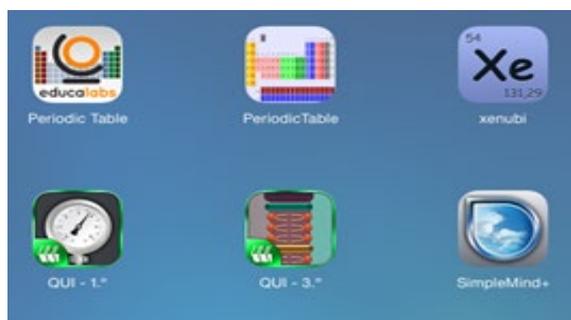


A partir desse contexto, pensou-se em algumas estratégias de ensino e de aprendizagem, como a criação de mapa mental; criação de vídeos; criação de um espaço para socialização das atividades; utilização de jogos; bem como estimular a problematização acerca desse tema.

Complementarmente foram selecionados aplicativos (Apps) para dispositivos móveis (*tablets* e smartphones) relacionados ao estudo da tabela periódica para introdução à temática, bem como para a naturalização dessa importante “ferramenta” para o ensino e aprendizagem de Química. Os Apps selecionados para esse projeto foram a tabela periódica em 3D (‘Periodic Table – Educalabs’), a tabela periódica que proporciona a visualização das camadas eletrônicas de cada um dos elementos (‘Periodic Table’), o ‘Xenubi’, o ‘FTD Química’ para o primeiro e o terceiro ano (em especial os vídeos disponíveis nesses Apps) e o App ‘SimpleMind’ para fazer a construção dos mapas mentais (Figura 1).

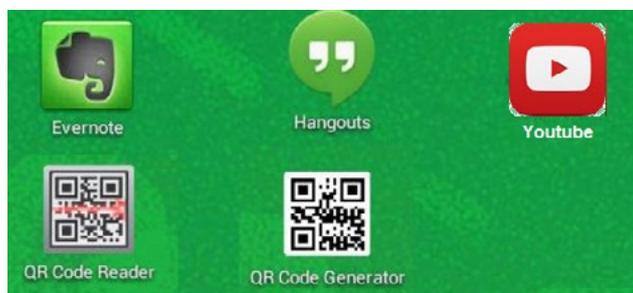
Além desses, foi sugerido o App ‘Evernote’ para a socialização das atividades, o ‘Hangout’, o ‘Youtube’ e Apps para leitura e criação de *QR codes* (Figura 2).

Figura 1 - Aplicativos selecionados para o projeto



Fonte: dos autores.

Figura 2 - Aplicativos gerais selecionados para o projeto Tabela Periódica



Fonte: dos autores.

Durante a elaboração da proposta, considerou-se a possibilidade de nem todos os estudantes do ensino médio possuírem dispositivos móveis capazes de mediar o desenvolvimento de propostas de ensino e de aprendizagem no contexto da mobilidade. Em função disso, e para que o professor tenha condições de praticar um ensino de qualidade frente a essas mudanças trazidas pela tecnologia, o desafio de conviver com realidades diferentes, podendo sempre garantir um acesso democrático a esse universo, a proposta foi concebida de forma a poder ser desenvolvida em grupos.

Entre as dificuldades identificadas que foram relacionadas ao estudo da tabela periódica - no projeto integrador, na etapa desenvolvida na escola pública e entrevista com o professor da turma observada - foram escolhidos dois temas para serem explorados nesse projeto no contexto do *mobile learning*: a valorização da história e as propriedades periódicas.

A proposta de atividade para a valorização da história da tabela periódica poderia ser realizada presencialmente (sala de aula), ou no contexto da mobilidade (demais espaços que não a sala de aula). Os alunos assistiriam a um vídeo sobre a história da tabela periódica (disponível no App da ‘FTD Química’ primeiro ano) e outro que associa os elementos com o cotidiano (disponível no App da ‘FTD Química’ para o terceiro ano). Esses vídeos seriam iniciais, apenas para instigá-los a pesquisar o conteúdo.



Após isso, efetuariam pesquisas sobre a história da tabela periódica e seria solicitado a construção de um mapa mental utilizando o App 'SimpleMind'. Esses mapas mentais seriam socializados por meio do App 'Evernote'.

Para abordar as propriedades periódicas foram criadas três trajetórias.

A primeira seria um trabalho em grupo, em que os alunos deveriam criar um vídeo explicativo sobre uma das propriedades periódicas; cada grupo trabalharia com uma propriedade periódica. Por exemplo, um grupo prepararia um vídeo explicando o que é raio atômico. Para organizá-lo, eles poderiam trabalhar presencialmente, ou *online*, via o App 'Hangout'. Esse vídeo seria disponibilizado por meio do 'Youtube' e de um *QR code* criado para acessá-lo.

A socialização da atividade se daria por meio de um "festival de cinema" da turma, em que cada grupo apresentaria seu vídeo. Ao final, a melhor produção seria premiada.

Na segunda trajetória, buscar-se-ia a naturalização da tabela periódica entre os estudantes. Para isso, eles seriam estimulados a utilizarem-na na versão digital, ou seja, que adotassem um dos Apps sugeridos. Para tanto, seriam instigados a comparar uma tabela periódica "tradicional" (em papel), com a tabela periódica do App "Educalabs 3D". A ideia seria problematizar a diferença entre essas tabelas: "o que temos na tabela periódica 3D, que não temos na tabela periódica em papel?". A tabela periódica 3D é interativa no que se refere à sua apresentação em relação às diferentes propriedades periódicas e características dos elementos químicos.

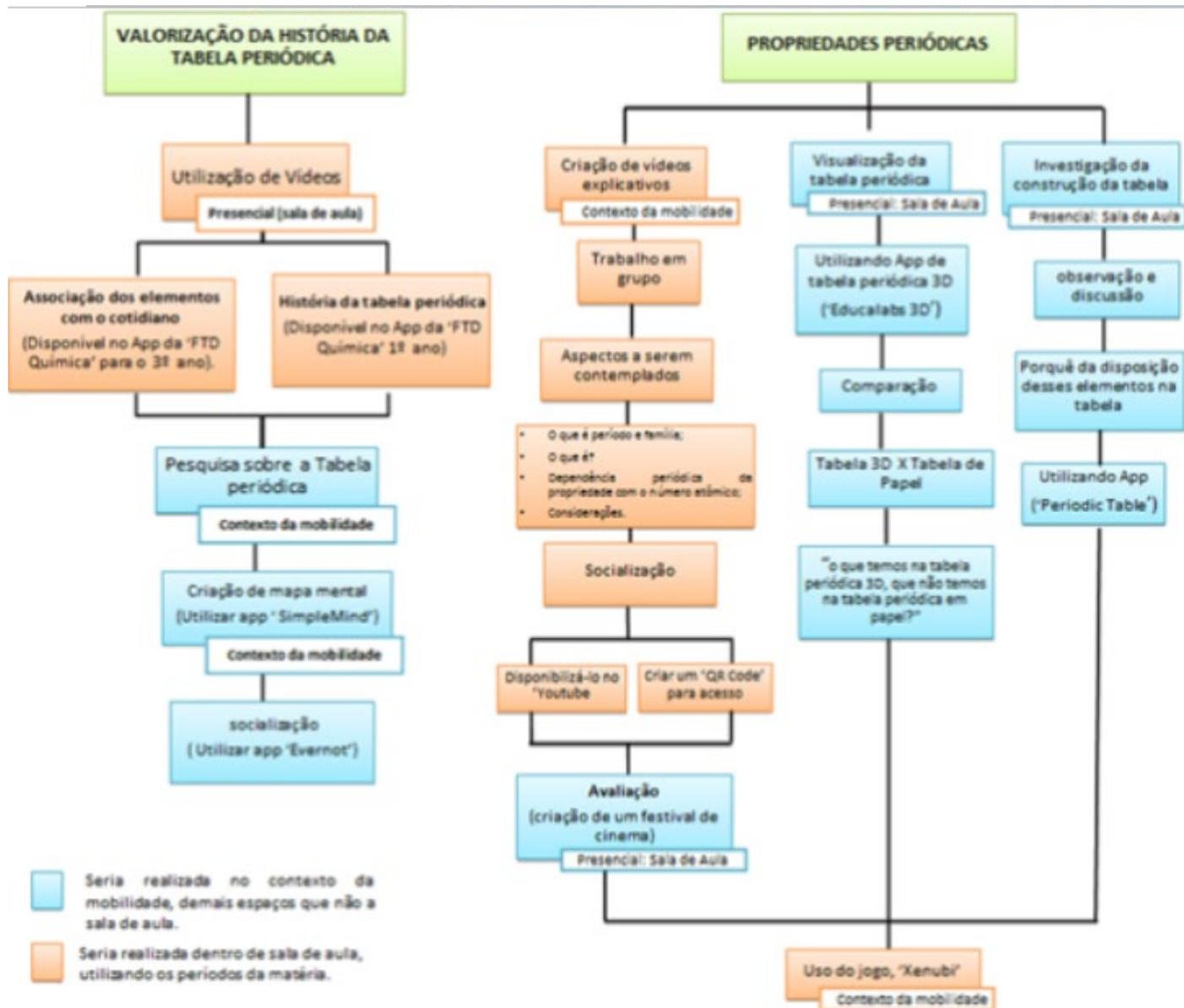
As informações que uma tabela de papel nos traz são limitadas, devido principalmente à restrição do número de páginas e a grande quantidade de informação que seriam inviáveis, para serem disponibilizadas nessas. Por outro lado, Apps de tabela periódica, além de nos proporcionarem maior acesso à informação, possibilitam maior interação do estudante com o conteúdo.

A terceira trajetória seria a investigação da construção da tabela, apoiada pelo App 'Periodic Table', por meio da observação e discussão da distribuição dos elétrons nas camadas eletrônicas e entender o porquê da disposição desses elementos na tabela, e assim entender a periodicidade dos elementos. Na sequência seria sugerido o App do jogo 'Xenubi', para exercitar os conhecimentos relacionados à periodicidade da tabela e tornar o ensino mais lúdico.

A sistematização e sumarização de toda proposta no contexto da mobilidade acima descrita é apresentada na Figura 3.



Figura 3 - Sistematização da proposta no contexto da mobilidade



Fonte: dos autores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os processos envolvidos na aprendizagem no contexto da mobilidade são diferentes daqueles envolvidos na aprendizagem tradicional. Buscando proporcionar experiências de ensino e de aprendizagem com a inserção das tecnologias digitais no âmbito da formação inicial de professores, licenciandos foram instigados a pensar e a problematizar ações que integrassem as tecnologias digitais na educação em Química. Entre as ações criadas, nesse trabalho apresentamos uma proposta de ensino e aprendizagem do tema tabela periódica num contexto híbrido de ensino e aprendizagem, em que são considerados momentos presenciais e atividades planejadas para serem desenvolvidas na perspectiva da mobilidade. Nessa proposta, buscou-se viabilizar a naturalização de dispositivos móveis como *tablets* e *smartphones* e seus Apps na educação, por meio de atividades que estimulassem a utilização dessas tecnologias e seu potencial para o desenvolvimento da interatividade e do trabalho colaborativo.

Como perspectiva futura, planejamos a aplicação dessa proposta na educação básica.



REFERÊNCIAS

AIRES, Joanez A.; LAMBACH, Marcelo. Contextualização do ensino de Química pela problematização e alfabetização científica e tecnológica: uma possibilidade para a formação continuada de professores. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 1, v. 10, 2010.

GODOI, T. A. F.; OLIVERA, H. P. M.; CODOGNOTO, L. Tabela Periódica – Um Super Trunfo para alunos do Ensino Fundamental e Médio. **Química Nova na Escola**, n. 32, p. 22-25, 2010.

LEMOS, A. Cibercultura. Alguns pontos para compreender a nossa época. In: LEMOS, A.; CUNHA, P. **Olhares sobre a cibercultura**. 1. ed. Porto Alegre: Sulina. p. 11-23, 2003.

SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J. **M-learning e u-learning: novas perspectivas das aprendizagens móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

TRASSI, R. C. M.; CASTELLANI, A. M.; GONÇALVES, J. E.; TOLEDO, E. A. Tabela periódica interactiva: um estímulo à compreensão. **Acta Scientiarum**, n. 23, v. 6, p. 1335 -1339, 2001.



A TABELA PERIÓDICA INTERATIVA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DA CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

Luciana Teixeira da Costa (PG)¹

Marcelo Leandro Eichler (PQ)²

Palavras-chave: Informática Educativa. Ensino de Química. Tabela Periódica.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino - TIC

Resumo: Os recursos digitais cada vez têm sido cada mais utilizados no ensino e na aprendizagem de ciências e de química. Este trabalho tem como objetivo descrever e discutir uma estratégia para o ensino do conteúdo curricular Tabela Periódica que envolve a utilização de um recurso digital, a tabela periódica interativa PTable, orientado por um roteiro de exploração. A atividade em sala de aula de uma escola pública de Porto Alegre foi registrada através do preenchimento de questionários na forma de estudo dirigido. Apesar no interesse manifestado pelos alunos com a utilização do recurso didático digital, o conteúdo curricular ainda pareceu de difícil compreensão por parte dos alunos.

INTRODUÇÃO

A Tabela Periódica é uma ferramenta muito utilizada no ensino de química e parece ser utilizada pelos professores da mesma maneira, como apoio genérico ao estudo da química e como objeto de consulta de informações. Porém, o conteúdo propriedades da tabela periódica é tão importante quanto tabela periódica e suas classificações. O conceito de periodicidade, muitas vezes, não é bem compreendido pelos alunos, pois envolve alguns outros conceitos, como as teorias atômicas, por exemplo.

Acredita-se que o estudante, ao se envolver no estudo de periodicidade das propriedades dos elementos químicos, necessita exercitar algumas habilidades, assessorado pelo professor, tais como criação e interpretação de tabelas e gráficos e capacidade de formular modelos, algumas vezes mentais, outras vezes explícitos (GALAGOVKY, DI GIACOMO, CASTELO, 2009). Por este motivo, o ensino tradicional deste conteúdo fica restrito à memorização de setas, observações e descrições das propriedades. Ensinar periodicidade requer mais que isso. É preciso que o aluno compreenda o conteúdo, de forma que seja capaz de interpretar gráficos e analisar dados. Para o ensino e aprendizagem deste conteúdo estão envolvidos processos de teorização, construção e reconstrução de modelos que possibilitem a interpretação e explicação dos resultados pelos estudantes (SOUZA e CARDOSO, 2008).

Nesse sentido, o principal desafio do professor é buscar novas metodologias de ensino que sejam interessantes aos alunos e que propiciem a aprendizagem. As mídias eletrônicas podem ser um recurso a mais a ser explorado por professores. Atualmente, a tecnologia está cada vez mais presente no cotidiano do aluno. Por este motivo, também, é importante inserir no ensino novos recursos tecnológicos. Deve servir como uma ferramenta que auxilie na compreensão de alguns conteúdos. No caso, do ensino de periodicidade, a aprendizagem pode se tornar mais eficiente, sem que o aluno dependa apenas da memorização.

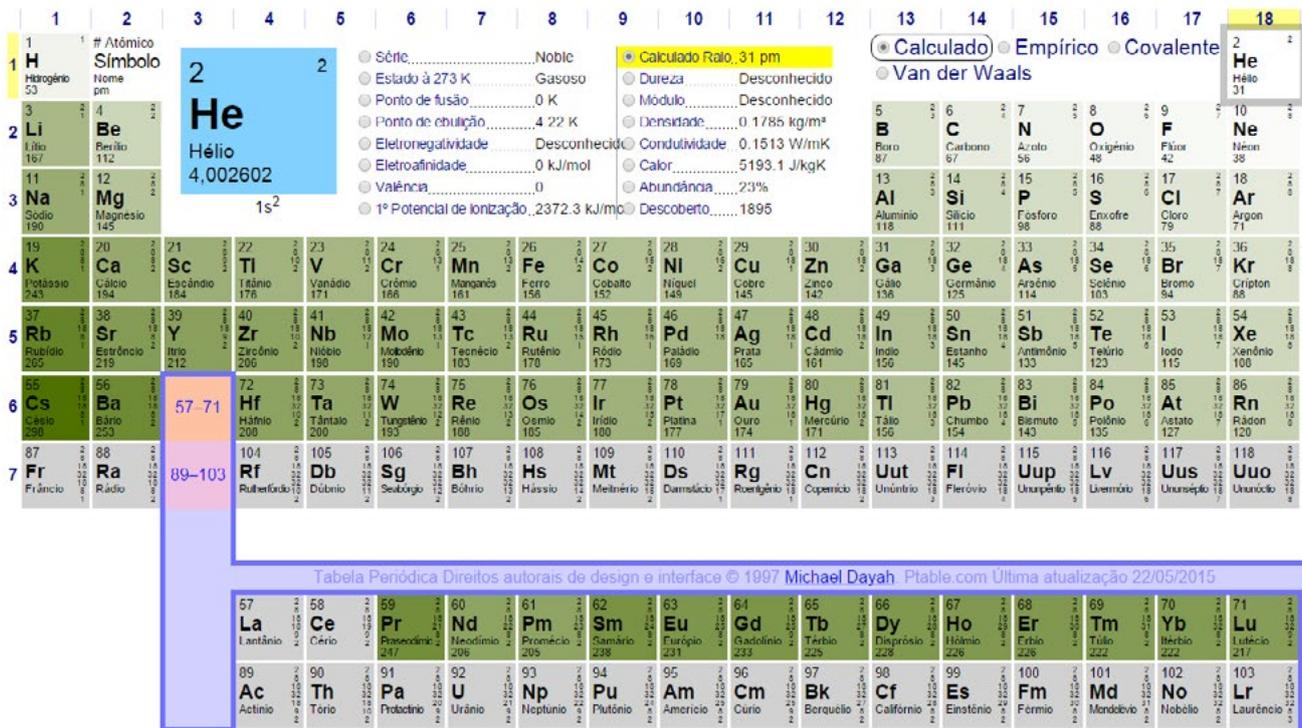
O *software* utilizado nas atividades didática foi a tabela periódica interativa chamada *Dynamic Periodic Table* (Tabela Periódica Dinâmica). O *site* onde se encontra a tabela é www.phtable.com e trata-se de um programa computacional onde o aluno pode interagir com a tabela periódica, buscando dados e informações sobre as propriedades periódicas e aperiódicas, dentre outros assuntos, como orbitais e isótopos. Para utilizá-lo basta ter acesso à Internet. A tabela interativa utilizada na atividade didática dispõe de várias línguas, tem fácil acesso e é colorida, vide Figura 1. À medida que os elementos e as propriedades são selecionados, a tabela automaticamente vai mudando a sua tonalidade.

1 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, E-mail autor correspondente: profilucosta@yahoo.com.br.

2 Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, E-mail autor correspondente: profilucosta@yahoo.com.br.



Figura 1 - tabela periódica interativa, com indicação de cores para raio atômico



Fonte: dos autores.

De acordo com Paiva e Costa (2005), os roteiros de exploração consistem em uma sequência de instruções, complementada por questões e desafios que ajudam os alunos a utilizar um determinado programa de computador para um fim pedagógico específico. Uma proposta de roteiro de exploração para tabelas periódicas digitais pode ser encontrado em Ferreira e Costa (2005), onde se dá ênfase à exploração ativa por parte dos alunos das propriedades periódicas.

Nesse sentido, entendemos ser necessário superar a pedagogia tradicional deste conteúdo curricular, que centra o foco sobre o ensino da tendência das propriedades, representadas pelas setas que indicam tais tendências (por exemplo, o raio atômico cresce de cima para baixo e da direita para a esquerda, enquanto o potencial de energia de ionização cresce de baixo para cima e da esquerda para a direita). No ensino da tabela periódica, a superação da *pedagogia das setinhas* envolve a construção ativa por parte do aluno da organização dos elementos químicos em uma tabela elaborada a partir da explicação das regularidades de propriedades como raio atômico e potencial de energia de ionização. Essa construção ativa por parte do aluno pode ser oportunizada pelos roteiros de exploração para a consulta e interpretação das informações de tabelas periódicas digitais. Neste artigo, mostramos os dados de uma atividade didática com a utilização de tais roteiros de exploração.

METODOLOGIA

Este trabalho está vinculado a um projeto de pesquisa de Mestrado de Educação em Ciências no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências – Química da Vida e Saúde da UFRGS. A pesquisa foi realizada em uma escola pública de Porto Alegre, RS (Colégio Estadual Protásio Alves) no ano de 2014. Os alunos que participaram da pesquisa eram do 1º ano do Ensino Médio Integrado. Esta modalidade de ensino caracteriza-se como ensino técnico. Foram cinco turmas participantes. Ao total, somam 89 alunos, sendo 34 meninas e 55 meninos. As aulas eram de um período por semana. A metodologia está dentro de uma unidade didática que prioriza o uso de recursos digitais para a abordagem do conteúdo curricular tabela periódica, envolvendo também a utilização de vídeos e de um jogo educacional digital sobre propriedades periódicas. Para este trabalho serão apenas apresentadas as análises e discussões da atividade com a tabela periódica.



A atividade foi realizada no Laboratório de Informática da escola. Pode ser feita em um período (50 minutos). O objetivo da aula era o aluno compreender melhor a periodicidade da tabela periódica, analisar e interpretar dados e relacionar a atividade com as aulas teóricas. A atividade foi dirigida, ou seja, foi entregue aos alunos, individualmente, uma folha com o roteiro de exploração da tabela periódica interativa, contendo questões que eles deveriam resolver. A atividade estava dividida em três partes: as propriedades do raio atômico, as propriedades da energia ou potencial de ionização e por último, questões gerais sobre algumas propriedades. O roteiro indicava como o aluno deveria montar a sua tabela de acordo com a propriedade que era solicitada.

As questões que estão na primeira parte abordavam a propriedade do raio atômico e eram as seguintes:

- 1) Quem tem maior raio atômico no 2º período da tabela periódica?
- 2) Qual elemento tem o menor raio atômico?
- 3) Quem tem o maior raio atômico entre Sr (estrôncio) e Te (telúrio)?
- 4) Observe os elementos do 3º período da tabela periódica. Complete o quadro abaixo com seus números atômicos e o valor de seu raio atômico. Os alunos completavam o quadro e a seguir respondiam a questão:
- 5) Como podemos interpretar estes valores? O que pode explicar o periodismo que pode ser encontrado na tabela periódica.

Nas questões 1 até 4, os alunos deveriam procurar na tabela interativa. A questão 5 era para o aluno analisar as respostas anteriores e chegar a uma conclusão. A segunda parte do estudo dirigido abordava a propriedade do potencial de ionização. Veja as questões:

- 6) Qual elemento tem a maior 1ª energia de ionização?
- 7) Na família dos halogênios (grupo 17), qual elemento tem maior 1ª energia de ionização?
- 8) Explique como se comporta a propriedade de 1ª energia de ionização nos períodos?

Nas questões 6 e 7, os alunos deveriam procurar na tabela interativa.

A última parte do roteiro eram perguntas gerais e foi chamada de Outras Questões. Continha as seguintes perguntas:

- 9) À medida que o número atômico aumenta, a 1ª energia de ionização aumenta ou diminui?
- 10) Verifique outras propriedades na tabela periódica e diga se há propriedades que não possuem periodicidade. Quais?
- 11) A propriedade do raio atômico se comporta na tabela periódica do mesmo modo que a 1ª energia de ionização?
- 12) Pode-se dizer que as propriedades raio atômico e 1ª energia de ionização são periódicas ou aperiódicas?

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os alunos ao realizarem esta atividade mostraram-se interessados. Durante as aulas, eles faziam perguntas e interagem com o programa. Alguns ajudavam os colegas a resolverem tais questões e pediam ajuda da professora. As respostas solicitadas não eram diretamente respondidas, mas abria um espaço para a discussão de questionamentos junto com toda a turma. A análise dos resultados foi feita através da atividade dirigida que os alunos fizeram durante a aula no laboratório. Participaram 5 turmas, somando 67 alunos. Foram analisadas, portanto, as respostas dos alunos para cada questão.

Questão 1

Para as questões 1 até 5, os alunos precisavam selecionar a propriedade raio atômico na tabela interativa. A questão 1 foi a mais fácil de responder, sendo que a maioria dos alunos acertaram (98,51% de acertos). Para responder, era preciso ter conhecimento sobre períodos.



Questão 2

Esta questão envolvia descobrir na tabela interativa qual elemento tem o menor raio atômico. Pouco mais da metade dos alunos acertaram. Analisando as suas respostas, ficou evidente que alguns alunos ou leram errado, pois colocaram o elemento de maior valor ou simplesmente excluíram os gases nobres desta propriedade, já que muitas respostas foram o flúor.

Acertos	Erros
53,73%	46,27%

Questão 3

A questão 3 pedia uma comparação entre dois elementos químicos (estrôncio e telúrio). Quase todos os alunos acertaram. Porém, ao resolver esta questão, os alunos, durante a aula, perguntavam se era uma comparação entre os dois elementos apenas, ou entre todos os elementos que estavam entre estes dois elementos, já que ambos eram do mesmo período. Talvez, a pergunta esteja mal formulada, mas após retirar a dúvida dos alunos, a maioria conseguiu responder corretamente.

Acertos	Erros
91,04%	8,96%

Questão 4

Na primeira parte da questão 4, o aluno deveria preencher uma tabela com o número atômico e ao lado, o valor do raio atômico, medido em pm (picômetro). Quase 90% dos alunos conseguiram completar a tabela corretamente. Alguns erraram o valor do número atômico, colocando, então, a massa atômica. Outros erros identificados foram por falta de atenção ao colocarem os números na tabela. Ficou classificado como alunos que acertaram toda a tabela e alunos que acertaram parte da tabela. Nenhum aluno errou toda a tabela.

Acertaram tudo	Acertaram em partes
89,55%	10,45%

A segunda parte da questão 4 era uma pergunta que envolvia análise e interpretação de resultados, no caso, a tabela que acabaram de preencher. Deveriam responder como se interpretava os valores. Nesta questão, houve alunos que não responderam. Muitos pediam ajuda e não conseguiam ver nenhuma relação entre os dados. A questão entra em debate em sala de aula e alunos tiram suas próprias conclusões.

Acertos	Erros	Não responderam
64,18%	19,40%	16,42%

Questão 5

Assim, como a questão 4, os alunos precisavam analisar dados e a tabela interativa para responder a pergunta. Pela primeira vez, uma questão traz a palavra *periodismo* e alguns alunos ficam confusos com este termo. Muitos nem responderam. Alguns alunos acreditavam que o periodismo era uma propriedade da tabela periódica. Esta questão foi discutida durante a aula e a dica foi que o que explica o periodismo na tabela periódica é um número. Eles analisaram as tabelas e chegaram à conclusão: número atômico. Observe nos resultados que pouco menos da metade chegou a esta conclusão.

Acertos	Erros	Não responderam
44,78%	19,40%	35,82%

As questões 6 até 8 referem-se à propriedade periódica potencial de ionização. Na tabela periódica interativa, há a opção de alterar o número do potencial, como por exemplo, o primeiro potencial de ionização. Os 3 exercícios que seguem referem-se ao primeiro potencial de ionização. Portanto, os alunos não precisaram alterar nada no programa, já que estava selecionado o primeiro mesmo.



Questão 6

Esta questão é bem simples, onde o aluno apenas deve procurar na tabela interativa o maior valor de 1ª energia de ionização. A maioria dos alunos acertaram e os que erraram, assim como a questão 2, excluíram os gases nobres desta propriedade e simplesmente não verificaram seus valores.

Acertos	Erros
88,67%	11,94%

Questão 7

A questão 7 tem um nível de dificuldade muito baixo. É necessário ter o conhecimento de famílias e encontrar o maior valor de 1ª energia de ionização na tabela interativa. A maioria dos alunos acertou.

Acertos	Erros
98,51%	1,49%

Questão 8

A questão 8 pede uma explicação sobre o comportamento da propriedade da 1ª energia de ionização ao longo do período. A resposta correta é aumenta nos períodos da esquerda para a direita. Porém, menos da metade dos alunos colocaram esta resposta. Muitos, apenas citaram “*esquerda para direita*”, não explicando se aumenta ou diminui o valor no período. Outros colocaram o contrário, ou seja, “*da direita para a esquerda*”. Uns confundiram o comportamento nos períodos com o dos grupos, colocando, então, “*esquerda para direita, de baixo para cima*” e ainda, “*esquerda para baixo e baixo para cima*”. Também, “*esquerda para cima*”. Um aluno respondeu “*aumenta quando aumenta o número atômico*”. Esta resposta foi considerada correta. Outro colocou uma resposta incompleta. Muitos não responderam a pergunta.

Analisando estas respostas, ficou claro que muitos alunos ainda se confundem com as “setas” das propriedades periódicas. E como alguns alunos ainda não compreendem o comportamento das propriedades nos períodos e nas famílias ou grupos.

Acertos	Erros	Não responderam
34,33%	40,30%	25,37%

As questões 9 em diante referem-se à análise e interpretação dos dados da tabela interativa. Muitas delas tiveram que ser explicadas aos alunos, pois muitos não compreendiam nem a pergunta.

Questão 9

Esta questão é considerada uma das mais fáceis. O aluno deve analisar na tabela interativa o que acontece com a 1ª energia de ionização quando o número atômico aumenta. A resposta se restringe a dizer se aumenta ou diminui. Mesmo assim, com um nível de dificuldade baixo, pouco mais de 70% dos alunos acertaram. Poucos alunos não responderam a questão.

Acertos	Erros	Não responderam
71,64%	25,37%	2,99%

Questão 10

A questão 10 pede uma análise da tabela interativa sobre outras propriedades periódica, que não seja a do raio atômico e a energia ou potencial de ionização. Também é necessário o conhecimento de periodismo. Houve grande dificuldade dos alunos para a realização desta questão, tanto pelo entendimento da pergunta, quanto pela sua resposta. Poucos alunos acertaram. Alguns não responderam.

As respostas dos alunos, muitas vezes, estavam corretas em partes, pois acertavam algumas propriedades, mas erravam outras, tudo na mesma resposta. Portanto, a questão foi considerada errada, já que a pergunta exige que o aluno saiba diferenciar as propriedades periódicas das aperiódicas. Algumas respostas continham todas as propriedades. Outros, adicionaram dados que não são consideradas propriedades, como abundância no universo, valência e descoberta. Em uma determinada turma, nenhum aluno respondeu a questão.



Com os resultados desta questão, observa-se que o conceito de periodismo e propriedade periódica e aperiódica, ainda não está bem compreendido pelos alunos. E também, que alguns não sabem dizer quais são as propriedades da tabela periódica.

Acertos	Erros	Não responderam
28,36%	37,31%	34,33%

Questão 11

A questão 11 pede uma comparação entre as propriedades do raio atômico e a 1ª energia de ionização. Os alunos devem dizer se estas duas propriedades se comportam da mesma maneira na tabela periódica, ou não. A resposta poderia ser apenas sim ou não. Pouco menos da metade acertou a questão. Muitos não responderam. Algumas respostas estavam muito confusas e sem sentido, mostrando que o aluno não compreendeu a pergunta, como por exemplo: “A do raio é mais organizada e a primeira é mais dispersa.” Uns utilizaram o conceito de periodicidade para explicar o comportamento das propriedades: “Não, a propriedade do raio atômico segue a periodicidade para a esquerda, 1ª energia de ionização, para a direita. Em uma resposta foi observado uma contradição: “Sim, porque ambas estão nos extremos da tabela, mas em sentidos opostos.

Acertos	Erros	Não responderam
44,78%	19,40%	35,82%

Questão 12

Nesta questão, o aluno deve dizer se a propriedade do raio atômico e a 1ª energia de ionização é periódica ou aperiódica e por que. Muitos disseram: “Aperiódicas, pois não seguem uma ordem”, ou que “são periódicas, porque seguem o número atômico”. Ou ainda: “Seguem a mesma ordem, porque são mais organizadas. Ficou evidente, que muitos alunos não compreendem bem a diferença de propriedade periódica e aperiódica.

Acertos	Erros	Não responderam
41,79%	40,30%	17,91%

CONCLUSÃO

Com esta atividade dirigida no Laboratório de Informática utilizando *software* educativo, a tabela interativa, foi possível perceber o interesse dos alunos na atividade diferenciada. Porém, o conteúdo em estudo, periodicidade, ainda parece ser de difícil compreensão. O programa computacional pode ter auxiliado neste processo de ensino-aprendizagem. Em algumas questões, ficou evidenciada a facilidade e a dificuldade no entendimento, tanto nas perguntas, quanto nas respostas. Percebe-se que muitos alunos têm esta barreira de não conseguir interpretar questões. A questão com maior número de acertos foram a 1 e a 7. As que tiveram maior número de erros foram 2, 8 e 12. As questões que menos tiveram respostas foram as 5 e 8. As questões de análise e interpretação de dados mostraram-se mais difíceis para a sua resolução. Acredito, que de alguma forma, a atividade tenha ajudado os alunos a compreender melhor periodismo e propriedades. Mas um problema que parece ser bem comum entre todos os alunos é o fato de não conseguirem interpretar o que pede uma questão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPERGS (Edital PqG/2013) pelo financiamento da pesquisa, e ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado para a primeira autora, que permitiram a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

COSTA, J.C.; COSTA, L.A. Roteiros de exploração: valorização pedagógica de software educativo de química. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**, Série II, n. 96, pp. 64-66, 2005.

FERREIRA, F.B.; PAIVA, J.C. Roteiros de exploração com tabelas periódicas digitais. **Boletim da Sociedade Portuguesa de Química**, Série II, n. 96, pp. 67-68, 2005.



GALAGOVSKY, L.; GIACOMO, M. A.; CASTELO, V.; Modelos vs. dibujos: el vaso de la enseñanza de las fuerzas intermoleculares. **Revista Electrónica Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 1, pp. 1-22, 2009.

SOUZA, K. A. F. D.; CARDOSO, A. A.; Aspectos macro e microscópicos do conceito de equilíbrio químico e de sua abordagem em sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 27, pp. 51-56, 2008.



AVALIAÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE QUÍMICA SOB A PERSPECTIVA DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)

Fabrcio Gabriel Mota (IC)¹

Tatiana Comiotto (PQ)²

Fernanda Raulino (IC)³

Patrcia Amynthas Santos (IC)⁴

Maria da Graça Moraes Braga Martin (PQ)⁵

Fabíola Correa Viel (PQ)⁶

Palavras-chave: Livro Didático. CTS. Recursos Didáticos.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino - TIC

Resumo: Este trabalho visa avaliar sob a perspectiva da abordagem CTS o recurso didático mais acessível aos professores do ensino médio, o livro didático. Para esta análise realizou-se a construção de uma tabela estabelecendo critérios a serem avaliados e um guia de definições para que todos os avaliadores seguissem os mesmos critérios. A coleção analisada por este trabalho foi a adotada pelo Instituto Federal Catarinense (IFC): Química dos autores Mortimer e Machado. Após avaliação através do instrumento proposto, a obra atinge uma nota de 6,8 para a coleção, visto que a mesma apresenta algumas falhas em sua organização e contextualização, muitas vezes exemplificando ao invés de contextualizar e propondo atividades fechadas não as relacionando com o cotidiano. Portanto, sob o ponto de vista dos autores deste artigo, a obra é pouco relevante quanto à sua abordagem, porém ainda haveria espaço para aperfeiçoamentos quanto aos itens mencionados.

INTRODUÇÃO

Tratando-se de uma pesquisa sobre a abordagem CTS na educação de química, os estudos foram fundamentados em Santos e Schentzler (2010) que destacam a formação de cidadãos críticos que possam tomar decisões relevantes na sociedade, correlacionados aos aspectos científicos e tecnológicos. A educação científica por meio de CTS, então, deverá contribuir para preparar o cidadão a tomar decisões, com consciência do seu papel na sociedade, como o sujeito capaz de provocar mudanças sociais na busca de melhor qualidade de vida.

Entende-se que o tratamento das concepções docentes acerca da ciência, da tecnologia e da sociedade, bem como das suas inter-relações, tem papel central no processo de implementação de abordagens CTS em sala de aula. É importante que o professor tenha clareza sobre as relações propostas para a ciência-tecnologia-sociedade decorrentes desta abordagem de ensino. No Brasil, ainda são escassas as pesquisas sobre concepções de professores acerca de questão CTS (FIRME, 2008).

Acredita-se ser interessante tecer, neste momento, alguns comentários referentes aos objetivos do Ensino Médio e, por consequência, às propostas dos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEMs), por serem de grande importância para o contexto social, bem como destacar algumas possíveis maneiras de avançar em direção à concretização desses objetivos.

O primeiro destaque relaciona-se a um dos objetivos estabelecidos pelos PCNEMs:

1 Bolsista de Iniciação Científica – fabricio.gmota@gmail.com

2 Departamento de Química. Centro de Ciências Tecnológicas. Universidade do Estado de Santa Catarina – Joinville – SC.

3 Departamento de Química. Centro de Ciências Tecnológicas. Universidade do Estado de Santa Catarina – Joinville – SC.

4 Departamento de Química. Centro de Ciências Tecnológicas. Universidade do Estado de Santa Catarina – Joinville – SC.

5 Departamento de Química. Centro de Ciências Tecnológicas. Universidade do Estado de Santa Catarina – Joinville – SC.

6 Departamento de Química. Centro de Ciências Tecnológicas. Universidade do Estado de Santa Catarina – Joinville – SC.



A formação da pessoa, de maneira a desenvolver valores e competências necessárias à integração de seu projeto individual ao projeto da sociedade em que se situa; o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; a preparação e orientação básica para a sua integração ao mundo do trabalho, com as competências que garantam seu aprimoramento profissional e permitam acompanhar as mudanças que caracterizam a produção no nosso tempo; o desenvolvimento das competências para continuar aprendendo, de forma autônoma e crítica, em níveis mais complexos de estudos (BRASIL, 1999, p. 23).

Percebe-se que uma das preocupações no Ensino Médio está relacionada à função social esperada para determinado grau de ensino, vinculada à formação do cidadão, enquanto indivíduo inserido na sociedade. Ao consultar o contexto histórico dos objetivos que o Ensino Médio tem assumido até os dias atuais, nota-se que sua prioridade deixou de ser a preparação para o ensino superior ou a formação profissionalizante (PINHEIRO, 2007).

Ao se trabalhar com a avaliação de livros didáticos de química, foram aceitos muitos dos preceitos propostos por Santos (2006), como a necessidade que o LDQ tem em contribuir para a promoção das competências e habilidades, os caracteres que apresentam a maleabilidade da ciência enquanto produto de seu meio, dentre outros. Apesar destes critérios, é essencial não perder o foco de que a análise tem como enfoque principal a abordagem CTS que o livro apresenta.

MATERIAIS E MÉTODOS

O instrumento utilizado para a análise dos dados da pesquisa foi construído a partir da tese de doutorado de Menestrina (2008) que analisava os projetos político pedagógicos dos cursos de engenharia da UDESC-CCT e também da dissertação de mestrado de Santos (2006) que tratava sobre avaliação de Livros Didáticos de Química.

Para a estruturação do instrumento de medida adotou-se os seguintes cuidados: ordenaram-se as questões; seguiram-se um grau de dificuldade; agrupando-as por afinidade de assunto, ou seja, categorizando-as, além de serem descritas regras para seu preenchimento.

Utilizaram-se afirmativas, procurando atender aos seguintes princípios, segundo Lindeman (1983): clareza, isenção de ambiguidade; dificuldade da leitura ao nível do grupo; não reprodução textual de frases de livros ou de texto consulta e que as questões não permitissem indícios de um item para o outro.

Neste estudo foi efetuada uma cotação das respostas que variaram de modo consecutivo de 0 a 4, não sendo números fracionários. O instrumento constituiu-se de uma escala onde foram atribuídos valores numéricos para refletir a intensidade e a direção em relação às afirmativas. As declarações de concordância recebem valores altos, 3 ou 4, enquanto as declarações das quais há discordância recebem valores baixos, 1 ou 2 (BAKER, 2005).

Esta parte do questionário foi formada por afirmativas e divididas respectivamente em 4 categorias. O modelo do instrumento foi acompanhado pelas seguintes instruções: Abaixo são apresentadas algumas afirmativas, após a leitura atenta de cada uma, indique seu grau de concordância com as mesmas, utilizando valores numéricos de zero até quatro para quantificar a relevância do item, tendo o zero como **não se aplica**, o valor numérico 1 como **irrelevante**, o 2 como **pouco relevante**, o 3 como **relevante** e o 4 como **muito relevante**.

De acordo com Yin (1989, p. 23), “análises orientadas por **categorias** já testadas em outros estudos, ou teoricamente fundamentadas oferecem qualidade ao trabalho”. Categoria é um processo de construção em que o pesquisador relaciona o referencial teórico e as respostas do questionário. Uma categoria é a reunião, via classificações, a respeito de um único assunto ou tema.

Quando uma pesquisa propõe categorias de análise que ajudam a compreensão da realidade, a Ciência avança. Mesmo que essas categorias possam ser provisórias e que possam brevemente ser substituídas por outras mais exaustivas e adequadas, elas qualificam e conferem sentido à pesquisa (VÍCTORA *et al.* 2000, p. 123).

As afirmativas analisadas foram agrupadas em quatro áreas temáticas: Linguagem dos Textos, Livro do Professor, Aspectos Históricos da Construção do Conhecimento (AHCC) e Abordagem e Contextualização CTS, sendo



baseadas em Menestrina (2008) e Santos (2006) como descritas anteriormente. Para cada categoria foi designado uma porcentagem de impacto no conceito final, sendo esta divisão representada pela Figura 1.

Figura 1 - Porcentagem de Cada área de Análise

GRUPO DE CRITÉRIOS	PESO DO CRITÉRIO
1. Linguagem dos textos	10%
2. Livro do professor	20%
3. Aspectos históricos da construção do conhecimento	25%
4. Abordagem e contextualização CTS	45%

Fonte: dos autores.

A escolha de diferentes porcentagens para as categorias de análise vem da necessidade de manter o foco do trabalho na avaliação da abordagem CTS presente no LDQ, porém um instrumento que conte somente com a avaliação dos critérios de CTS torna-se empobrecido em sua avaliação, tornando a análise menos relevante.

O instrumento é composto de quatro planilhas de perguntas, sendo três para o preenchimento manual pelo avaliador e uma com o preenchimento automático, que calcula, então, a média que a coleção toda obteve. Somente a última, considera conceitos decimais, para que seja possível mostrar com mais precisão a nota final para a coleção.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na obra de Mortimer e Machado, denominada *Química*, os três volumes em que a mesma é dividida foram avaliados individualmente. Cada volume era direcionado a um ano específico do ensino médio.

O LDQ apresenta uma abordagem em forma de temas, como os orientados pelas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM). Dentro de cada tema existem textos que visam a contextualização de conteúdos específicos de química junto sugestões de atividades experimentais e pesquisas, atividades que são seguidas normalmente com algumas questões.

O Manual do Professor somente se difere dos livros para os estudantes devido a um pequeno capítulo de orientações para os professores, impresso em tons de cinza, contendo uma explicação breve do objetivo de cada unidade.

O manual do professor, tem como primeiros itens algumas reflexões sobre o ensino de química “tradicional”, visão de aprendizagem, classificação, diferença entre conceitos e definições e como trabalhá-los, visão de ciência, e a função da experimentação em aulas de química. O manual também faz referência a uma proposta de ensino de química inovador, valorizando os aspectos do processo de ensino-aprendizagem, seleção e organização dos conteúdos de química e como abordá-los. Além de trazer outras propostas para facilitar o trabalho do professor em sala de aula, e é claro, as resoluções de exercícios.

Os projetos apresentados durante o tema são descritos através de texto, na maioria das vezes, subsequente a algum texto temático. Alguns projetos se baseiam em experimentação e outros em aplicações no cotidiano. Este item está presente tanto no manual do professor quanto no exemplar dos estudantes, o que leva muitas vezes na ideia de que o livro privilegia a realização destes projetos individualmente pelos estudantes, como uma atividade complementar e algo a ser incorporado na prática pedagógica.

Quando os experimentos não fazem parte direta de um projeto, o livro apresenta-os em forma de roteiro no final dos textos tentando integrar os mesmos a temática previamente abordada. Em suma os experimentos se preocupam com o descarte de seus resíduos e utilizam de materiais cotidianos para sua realização, salvo em algumas exceções, e buscam não apresentar riscos ao estudante que quiser realizar a atividade em sua residência.

Os livros apresentam quantidade significativa de exercícios. No final de cada capítulo há questões de vestibular e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e esta configuração é a mesma para todos os três exemplares da coleção. Todavia, verificou-se que alguns dos exercícios consistem de questões muito fechadas, limitando a possibilidade de resposta e a interpretação do aluno.

Após uma visão geral sobre o livro pode-se então apresentar os conceitos finais gerados após a avaliação da coleção estão evidentes na figura 2.



Figura 2 - Notas Finais da Coleção por Critério

GRUPO DE CRITÉRIOS	NOTA DO CRITÉRIO
1. Linguagem dos textos	5,50
2. Livro do professor	7,32
3. Aspectos históricos da construção do conhecimento	5,14
4. Abordagem e contextualização CTS	5,45

Fonte: dos autores.

Com relação a linguagem dos textos vê-se que é empregada na obra uma escrita que não favorece a plena compreensão dos aspectos mais abstratos da Química. Segundo as PCN, os conteúdos de química devem ser abordados de forma didática, considerando a ordem que parte dos fenômenos macroscópicos e gradualmente situar o estudante a respeito do mundo microscópico.

Ainda sobre os textos, os mesmos se mostram muitas vezes confusos quanto a sua organização em forma de temas, visto que não apresentam uma ordem cronológica e muitas vezes não se encontram em continuidade um com o outro, tornando-os de difícil compreensão no momento da leitura. Durante a transição da Unidade 4 para 5 do primeiro volume da coleção (p. 90-149), o autor não evidencia que os conteúdos estão interligados em uma mesma grande área, podendo ocasionar uma percepção equivocada e não completamente significativa para o estudante enquanto cidadão.

Alguns aspectos da construção do conhecimento científico são privilegiados durante alguns temas como no volume três da coleção, página 53, que traz um pouco da história sobre o vinho e a cerveja durante uma temática focada na relação entre as funções orgânicas e as drogas. Existem poucos momentos dentre os temas do livro que é transposto o caráter mutável da ciência através da história, e como a química é uma variante do contexto social e humanístico em que está inserida.

O LDQ também se posiciona de forma a desligar o professor do processo de ensino, visto que o exemplar do aluno contém uma boa base de experimentos e projetos que incitam o estudante a realizá-los sozinhos, mesmo sem uma boa base teórica ou uma abordagem do porquê realizar aquele experimento, deixando também livre a discussão e interpretação de resultados provenientes da execução dos mesmos, podendo causar aos discentes uma série de obstáculos epistemológicos como consequência de uma má compreensão do experimento/projeto proposto.

O manual do professor deixa pouco a desejar, ainda que cumpra com os aspectos analisados, porém poderia ter mais sugestões de trabalhos a serem aplicados junto aos alunos, visto que como comentado anteriormente o LDQ tem um caráter bastante individual em um modo de “faça você mesmo” com relação aos experimentos e projetos.

A construção do conhecimento CTS através do livro, foi avaliada em diversos fatores, como sua habilidade de contextualizar o conteúdo no cotidiano dos estudantes, além de questões mais técnicas sobre o tema.

Notou-se para o livro uma tentativa de contextualização do conteúdo científico através da abordagem em temas, porém como já relatado, os textos presentes se mostravam desconexos e sem muito conteúdo, visto que as informações pertencentes à química eram representadas em pequenas caixinhas ou em adendos dos textos, evidenciando uma visão tradicional e conteudista durante a elaboração do LDQ.

Para embasar esta visão conteudista e pouco contextualizada que o LDQ apresenta algumas vezes, pode-se citar o exemplo dos textos um e dois que estão presentes na unidade cinco do segundo volume da coleção (p. 198-204). Ambos visam a introduzir as reações de oxirredução para o discente que os lê, porém, o autor separa em dois textos este assunto, trazendo no primeiro somente a contextualização com pouco conteúdo de química, devidamente inserido e o segundo como um texto que somente possui conteúdo, e pouquíssima ou nenhuma contextualização.

Muitas vezes a contextualização presente no volume não correspondia com a proposta da coleção descrita no livro do professor. Não havia muita aplicação direta do que era relatado através dos textos com o cotidiano dos alunos e sim, aplicações industriais e tecnológicas, criando obstáculos epistemológicos quando da representação da ciência só como aplicação na tecnologia. Isso é claramente evidenciado no Texto seis do segundo volume da coleção (p. 82 – 84).



O conceito médio, considerando a avaliação dos três exemplares da coleção analisada foi de 6,8. De modo geral, percebeu-se que apesar dos pontos levantados sobre linguagem e organização dos conteúdos dos livros e algumas questões sobre exemplificação e contextualização, os autores demonstram certo interesse em trabalhar a Química empregando a abordagem CTS, tentando quebrar a dicotomia entre teoria e prática com relação à química e sua implicação social.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao ler a coleção de livros encontra-se certa abordagem de CTS através de alguns textos em alguns temas, no entanto, não o suficiente para considerar a coleção bastante correlata com o cotidiano e comprometida com a quebra da dicotomia existente entre a ciência e a sociedade. A coleção mostra poucas aplicações reais do cotidiano e baseia-se em experimentação pouco explorativa e questões com escassa discussão. Diante disso, a análise dos livros obteve média de 6,8 pontos, que embora não sendo ideal, é bastante bom. A partir dessa avaliação podem-se sugerir mudanças em alguns aspectos de linguagem e formulação dos textos e uma contextualização mais presente na vida dos estudantes, percebendo a ciência em seu dia a dia, com maior naturalidade.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Semtec. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/Semtec, 1999a.
- FIRME, R. N.; et. al.; Concepções de Professores de Química sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade e sua Inter-Relações: Um Estudo Preliminar para o Desenvolvimento de Abordagens CTS em Sala de Aula. **Ciência & Educação**, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.
- LINDEMAN, R. H. **Medidas educacionais**. Porto Alegre: Globo, 1983
- MENESTRINA, Tatiana Comiotto. Concepção de ciência, tecnologia e sociedade na formação de engenheiros: um estudo de caso das engenharias da UDESC Joinville. Florianópolis, 2008. 228f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – **Programa de Pós-graduação em educação científica e tecnológica**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008
- SANTA CATARINA, Secretaria de Estado da Educação, Ciência e Tecnologia. **Proposta Curricular de Santa Catarina: Estudos Temáticos**. Florianópolis: IOESC, 2005
- SANTOS, S. M. O, **Crítérios para avaliação de livros didáticos de química para o ensino médio** - Brasília, 2006.
- SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania**. 4. ed, Ijuí: Editora Unijui, 2010.
- VÍCTORA, C. G. et al. **Pesquisa qualitativa em saúde: uma introdução ao tema**. Porto Alegre: Tomo Editorial, 2000.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.



RECICLAGEM DE PLÁSTICOS: A CRIAÇÃO DE UM APLICATIVO COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM

Aline Grunewald Nichele (PQ)¹

Andréia Modrzejewski Zucolotto (PQ)²

Géssica do Nascimento (IC)³

Guilherme Franco Miranda (IC)⁴

Lediane Chagas Marques (IC)⁵

Palavras-chave: Reciclagem de Plásticos. Aplicativo. Química Ambiental.

Área Temática: Tecnologia da Informação e Comunicação no Ensino – TIC

Resumo: Motivados pelas possibilidades educacionais viabilizadas pelas tecnologias digitais e buscando aprofundar seus conhecimentos relacionados ao tema resíduos sólidos, em especial à reciclagem de plásticos, estudantes e professores da componente curricular “Química Ambiental”, de um curso de licenciatura em Ciências da Natureza, desenvolveram, colaborativamente, uma atividade de investigação e produção de material didático unindo o estudo da reciclagem de plásticos às tecnologias digitais. A atividade teve como objetivo propiciar a aprendizagem por meio da investigação, pesquisa, reflexão coletiva sobre o tema estudado – reciclagem de plásticos – e, a partir dessa construção, a criação de um aplicativo gratuito para *smartphones* e *tablets* sobre esse tema. Nesse trabalho descrevemos todas as etapas envolvidas nesse processo, bem como apresentamos seu “produto final”, ou seja, o aplicativo criado sobre reciclagem de plásticos.

INTRODUÇÃO

A popularização da internet e de dispositivos como computadores, *smartphones*, *tablets* estimula-nos a desenvolver, no âmbito educacional, as potencialidades dos estudantes por meio de dispositivos tecnológicos digitais, buscando-se a inserção dessas tecnologias digitais na escola formal e nos processos de ensino e aprendizagem. A internet propicia o acesso à informação e, por meio dela, podemos pensar em propostas educacionais que proporcionem a construção do conhecimento.

A informação é o subsídio para a construção do conhecimento, para o aprendizado, de modo que o uso das TICs, principalmente a internet, vem revolucionando as formas de ensinar e de aprender. Por meio dela, é possível disponibilizar a informação necessária no momento certo, de acordo com o interesse de cada indivíduo. As questões que precisam ser feitas são: qual é a informação necessária? Em que momento? O momento e o interesse com relação à necessidade de informação é igual para todos? (SCHLEMMER 2005, p. 30).

Sabe-se que a inserção das tecnologias digitais nos processos de ensino e de aprendizagem é complexa; ela depende da interação e coexistência da formação técnica-didática-pedagógica docente, da apropriação tecnológica discente e de infraestrutura adequada para o desenvolvimento das atividades (NICHELE, SCHLEMMER, 2013).

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Cel. Vicente 281, Porto Alegre, RS.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Cel. Vicente 281, Porto Alegre, RS.

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Cel. Vicente 281, Porto Alegre, RS.

4 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Cel. Vicente 281, Porto Alegre, RS.

5 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Porto Alegre, Rua Cel. Vicente 281, Porto Alegre, RS. ledianemarques@gmail.com.



A partir das possibilidades educacionais viabilizadas pelas tecnologias digitais para os processos de ensino e de aprendizagem e buscando desenvolver e aprofundar os conhecimentos relacionados ao tema resíduos sólidos, em especial à reciclagem de plásticos, estudantes e professores da componente curricular “Química Ambiental”, do curso de licenciatura em Ciências da Natureza do IFRS – Câmpus Porto Alegre, desenvolveram, colaborativamente, durante o semestre 2015/1, uma atividade de investigação e produção de material didático unindo o estudo da reciclagem de plásticos às tecnologias digitais. A atividade teve como objetivo propiciar a aprendizagem por meio da investigação, pesquisa, reflexão coletiva sobre o tema estudado – reciclagem de plásticos – e, a partir dessa construção, a criação de um aplicativo (App) gratuito para *smartphones* e *tablets* sobre esse tema. O detalhamento dessa atividade é apresentado nas seções a seguir.

RECICLAGEM DE PLÁSTICOS: A APROPRIAÇÃO DO TEMA

A etapa inicial da investigação envolveu a seleção de materiais (livros, artigos, legislação, entre outros) buscando a compreensão e o conhecimento amplo do tema reciclagem de plásticos pelo grupo. Todos os materiais foram socializados via “Google Drive” entre os participantes. Em grupo, os materiais foram estudados, selecionados e organizados de acordo com o objetivo da atividade. Durante a pesquisa, descobertas e discussões proporcionaram situações que provocaram a reflexão e a modificação gradual da estrutura do App na fase de desenvolvimento, originada pela ampliação do entendimento do tema pelos participantes.

Durante a triagem do material que seria utilizado no App, o grupo atentou-se aos diferentes entendimentos dados ao conceito de coleta seletiva. A maior parte das fontes selecionadas tratava a coleta seletiva como a ação de separar materiais que podem de alguma forma ser reciclados, deixando uma margem para o entendimento de que o resíduo orgânico não faz parte desse processo. Pode parecer que é um mero detalhe, porém ao excluir a informação de que separar o lixo orgânico é parte da coleta seletiva, deixa-se também de prestar um serviço sobre destino deste resíduo. Além disso, a divulgação da informação incorreta promove a formação de um senso comum de que ao separar apenas o lixo que pode ser reciclado, todos os requisitos contemplados pela coleta seletiva estarão atendidos. A ausência de informação sobre as implicações que a destinação incorreta de cada resíduo pode gerar e os grandes impactos ambientais que a incidência desse procedimento acarretam, podem ser apontadas como lacunas nas fontes pesquisadas. Se por um lado as observações acima parecem negativas, por outro lado o potencial didático que essas questões abordadas possuem, deixam evidente a importância desse tipo de atividade para a promoção do conhecimento, com uma abordagem que supera o modelo tradicional do professor como o portador do conhecimento, para uma abordagem em que professor e estudantes constroem o conhecimento por meio de pesquisas e discussão.

Nessa trajetória, o App foi o produto final de um processo de apropriação do conhecimento pelos participantes desse trabalho. Na condição de estudantes de graduação esse processo se deu por meio da atribuição de um novo significado para um tema que foi trabalhado em sala de aula de uma maneira diferente da usual, a qual muitas vezes é exaustiva e repetitiva; e se deu na condição de futuros professores, por meio da experiência e descoberta do potencial didático das tecnologias digitais para os processos de ensino e de aprendizagem.

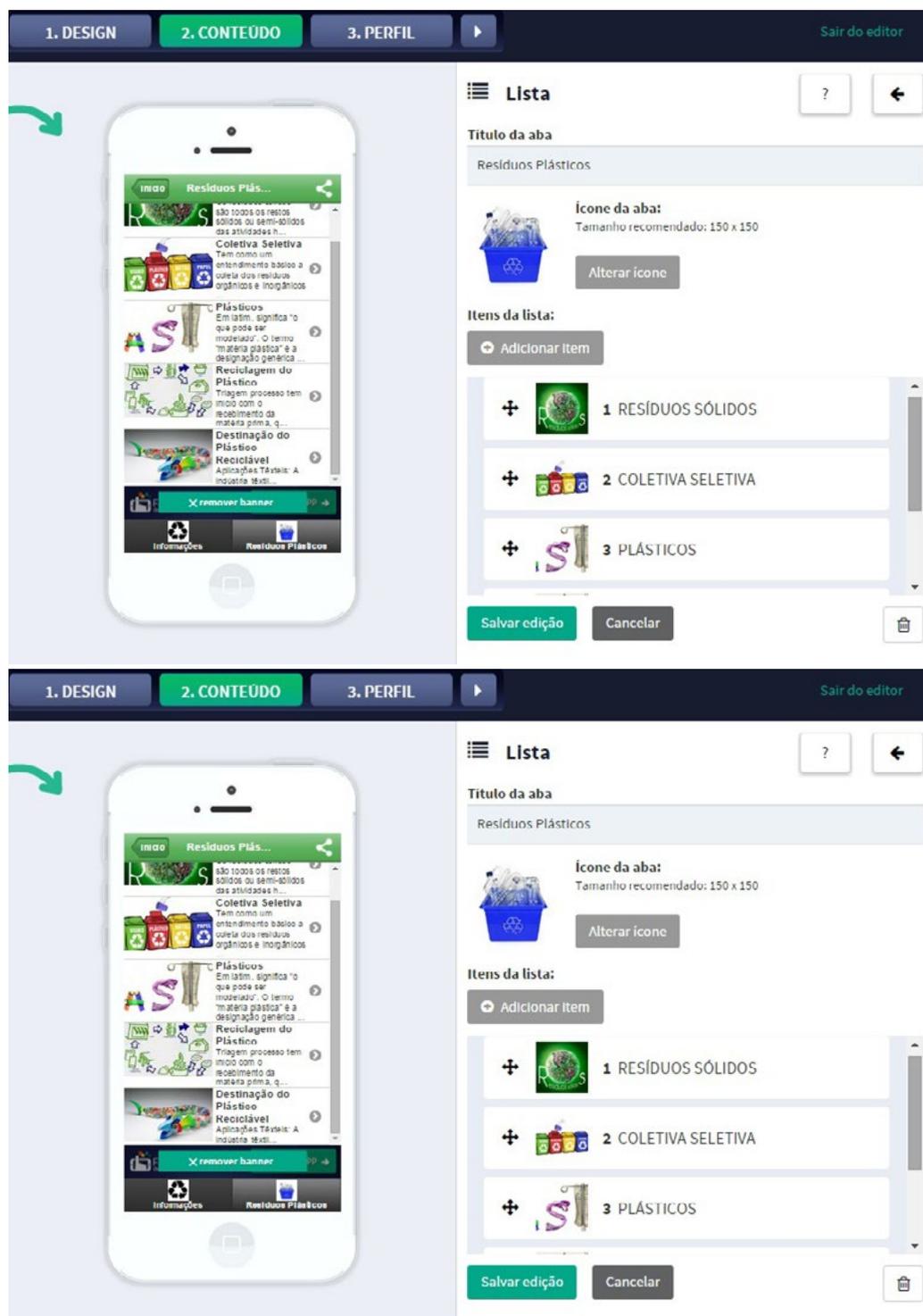
A CONSTRUÇÃO DO APLICATIVO

Nos processos de ensino e de aprendizagem de Química, a adoção de tecnologias digitais pode viabilizar oportunidades não possíveis em salas de aula convencionais. Entre elas, nessa seção relatamos a criação de um App originada da investigação, pesquisa e reflexão coletiva sobre o tema reciclagem de plásticos. Para construção do App foi utilizado o *software* gratuito “fábrica de aplicativos” (www.fabricadeaplicativos.com.br).

No processo de criação do App, buscou-se a coerência entre as informações e materiais disponíveis para a compreensão das etapas e possibilidades relacionadas à reciclagem de plásticos. A partir dessa etapa, foi possível, a partir de sucessivas reflexões e discussões entre o grupo de trabalho, definir os tópicos sobre reciclagem de plásticos que comporiam o aplicativo (Figura 1). Essa estrutura do conteúdo do App em tópicos permitirá que o futuro usuário do App possa acessar o conteúdo de seu interesse sem obrigatoriamente ter que seguir uma sequência linear preestabelecida.



Figura 1 - Criação do Aplicativo - definição da estrutura e tópicos sobre a reciclagem de plásticos



Fonte: www.fabricadeaplicativos.com.br

A estrutura do aplicativo foi baseada na conceituação de resíduos sólidos, coleta seletiva, plásticos, reciclagem do plástico e destinação do plástico reciclável. Compreender os conceitos, ocorrência e os mecanismos das transformações químicas permite ainda o entendimento de muitos processos que ocorrem diariamente (ROSA; SCHNETZLER, 1998). Ou seja, a relevância da temática de plásticos associa-se à importância de se introduzir em sala de aula abordagens diferenciadas que tratem o conhecimento de forma contextualizada e que provoque mobilização, motivação e aprendizagem nos alunos.



Dentro de cada tópico foram disponibilizadas informações e conceitos químicos relacionados ao tema reciclagem de plásticos. Além de informativo, o App tem uma função educacional, uma vez que ele é um potencial material didático, em que o usuário tem à disposição, além de textos, vídeos (produzidos pelo grupo reproduzindo experiências de identificação dos tipos de plásticos) e sugestões para leitura. Na Figura 2 é apresentada a imagem com a tela inicial do aplicativo.

Figura 2 - Aplicativo sobre reciclagem de plásticos



Fonte: www.fabricadeaplicativos.com.br

O TEMA PLÁSTICO NO ENSINO DE QUÍMICA

É de fundamental importância que o ensino de Química seja relevante ao estudante. Isto é, que possa ser relacionado com o seu dia a dia, com assuntos que afetam a sua vida e a sociedade em que ele se insere. Como questiona Chassot (1990) por que não ensinar Química partindo da realidade dos alunos, escolhendo (ou deixando os alunos escolherem) temas que são de seu interesse?

Na interpretação de Silva (2013), a contextualização é o recurso capaz de promover as inter-relações entre conhecimentos escolares e situações presentes no dia a dia dos alunos, é imprimir significados aos conteúdos escolares, incitando os alunos a aprender de forma significativa.

O plástico – devido à sua ampla utilização e produção em larga escala – é um assunto fundamental para desenvolver a criticidade do cidadão, pois propicia o estabelecimento de relações entre o indivíduo e o ambiente, em virtude do avanço da ciência e tecnologia, promovendo discussões e debates sobre a gestão de resíduos sólidos, especialmente o tema plástico.

As possibilidades de mediações didáticas que o professor poderá desenvolver a partir das diferentes concepções de contextualização do ensino podem ser diversas, sendo a adoção das tecnologias digitais uma delas. Nesse caso, propiciando ao professor utilizá-las como ferramentas de apoio didático, viabilizando que ele possa desempenhar o papel de mediador (ativo) dos processos de ensino e aprendizagem.



Com o desenvolvimento da atividade apresentada nesse trabalho, no âmbito da componente curricular “Química Ambiental”, viabilizou-se o processo de construção e desenvolvimento da temática “reciclagem de plásticos” em sua potencialidade para a formação inicial de professores; e, com a criação do App, tem-se o propósito de que o mesmo seja futuramente utilizado com estudantes do ensino básico para o estudo de resíduos sólidos e plásticos.

REFERÊNCIAS

CHASSOT, A.I. **A educação no ensino de química**. Ijuí: Editora da Unijuí, 1990.

NICHELE, A. G.; SCHLEMMER, E. Mobile learning em Química: uma análise acerca dos aplicativos disponíveis para tablets. In: 33º EDEQ – Encontro de Debates sobre o Ensino de Química, 2013, Ijuí. **Anais do 33º EDEQ – Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**. Ijuí: Unijuí. 2013. Disponível em: <<https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/edeq/article/viewFile/2736/2312>>.

ROSA, M. I. F. P.; SCHNETZLER, R. P.; Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento química; **Química Nova na Escola**, n. 8, p. 31-35, 1998.

SCHLEMMER, E. Metodologias para educação a distância no contexto da formação de comunidades virtuais de aprendizagem. In: Barbosa, R. M. (org.). **Ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed, 2005, p. 29-49.

SILVA, A. D. L da; VIEIRA, R.do. E.; FERREIRA, P.W. Percepção de alunos do ensino médio sobre a temática conservação dos alimentos no processo de ensino-aprendizagem do conteúdo cinética química. **Educación Química**, v. 24, n. 2, p. 44-48, jan. 2013.



A QUÍMICA NAS PANEIAS – EDUCAÇÃO EM QUÍMICA VOLTADA PARA A COMUNIDADE

Melissa da Cruz (IC)¹

Tania Renata Prochnow (PQ)²

Palavras-chave: Educação não formal. Química nas panelas. Contaminação de alimento.

Área Temática: Ensino em Espaços Não-Formais - EF

Resumo: A utilização de panelas e outros utensílios domésticos no preparo de alimentos no dia a dia do mundo todo pode ser uma via de introdução de metais ou de outras substâncias no organismo humano. Neste trabalho se discute esta introdução e a sua relação com a saúde humana, com seus aspectos positivos e/ou negativos. Para levar estes conhecimentos à comunidade geral, através da educação não formal, e a professores, através da formação continuada, foi estruturada uma oficina denominada “química nas panelas”, ofertada em escolas da comunidade e no *campus* Canoas, da Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, através do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. As oficinas foram ofertadas em diferentes ocasiões, contando com um público numeroso e diversificado, incluindo família da comunidade do entorno da universidade. A realização da oficina como formação continuada contou com a presença de professores do ensino fundamental e de acadêmicos.

INTRODUÇÃO

Utilizar panelas para preparar os alimentos exige conhecimentos relacionados com a Química, se quisermos evitar que os mesmos corram o risco de serem contaminados por elementos ou substâncias que as constituem. Os diferentes tipos de panelas e utensílios domésticos podem introduzir nos alimentos traços de metais como alumínio (Al), cádmio (Cd), chumbo (Pb), cobre (Cu), cromo (Cr), ferro (Fe), níquel (Ni) e zinco (Zn), entre outros, ou materiais de revestimentos como o teflon e tintas e corantes, utilizados em utensílios de cerâmica e esmaltados.

Assim, nesse artigo, são abordados mecanismos de contaminação de alimentos, descrição de alguns tipos de panelas, seus componentes e sua relação com a saúde humana mediante a carência ou excesso (toxicidade) de alguns dos elementos químicos presentes nesses utensílios culinários.

É, portanto, importante que a população que utiliza estes utensílios saiba dos benefícios que pode obter pela utilização correta ou, dos efeitos negativos em sua saúde e na de seus familiares, caso estes sejam utilizados de forma inadequada no preparo dos seus alimentos. Isto exige alguns conhecimentos básicos relacionados com a química.

A Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, indica que:

A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais (BRASIL, 1996).

Objetivando fornecer estes conhecimentos à população da comunidade localizada no entorno do *campus* Canoas da Universidade Luterana do Brasil, através da educação não formal, foi estruturada uma oficina denominada “Química nas Panelas”, vinculada a projetos de Educação para o Desenvolvimento Sustentável do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PPGECIM. Esta oficina é desenvolvida em escolas da comunidade e também na própria universidade, como oficina do PPGECIM e durante o evento EXPOULBRA, que ocorre anualmente.

Segundo Esteves e Montemór (2011), a educação não-formal se caracteriza por um conjunto de ações e processos específicos que acontecem em espaços próprios, que tem como função a formação ou instrução de indivíduos sem a

1 Curso de Licenciatura em Química e Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA; e-mail: taniapro@gmail.com

2 Curso de Licenciatura em Química e Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECIM, Universidade Luterana do Brasil – ULBRA; e-mail: taniapro@gmail.com



vinculação à obtenção de certificados próprios do sistema educativo formal, tendo o objetivo de educar para a cidadania, para a autonomia, para os direitos humanos e para a obtenção da cultura acumulada pela humanidade.

Esta oficina foi também ofertada a professores do ensino fundamental, vistos como multiplicadores destes conhecimentos, através de uma proposta de formação continuada.

MECANISMO DE CONTAMINAÇÃO DE ALIMENTOS

Segundo Mol (2005), os alimentos podem ser reservatórios de substâncias poluentes metálicas em função da sua interação com o ar, a água e o solo. Desde a sua produção até seu consumo, os alimentos podem ser contaminados por meio de atividades: agrícolas, industriais (poluição e processamento de produtos), geológica e doméstica.

Na agricultura, a contaminação pode ocorrer pela utilização de agrotóxicos ou de fertilizantes, que podem conter nitratos, fosfatos e metais pesados, como cobre e zinco, utilizados em fungicidas. A contaminação de solos e águas, envolvidos em atividades agropecuárias, pode ter sua origem também em contaminantes industriais e urbanos, além dos agroquímicos, repassando-os aos alimentos. Na indústria alimentícia, os poluentes indesejáveis podem chegar ao alimento pelo uso de água contaminada ou de poluentes atmosféricos, bem como pela presença de metais traço em embalagens, adição de substâncias impuras, ou de partículas metálicas decorrentes da abrasão de equipamentos ou do uso de utensílios. Quintaes et al (2004) indicam que, durante o processamento e preparo, os alimentos permanecem por tempos diversos em recipientes industriais e utensílios domésticos, onde pode haver alteração no conteúdo de nutrientes e até no sabor do alimento preparado.

Os utensílios domésticos, elaborados com diversos materiais, podem então contribuir de forma positiva ou negativa para a preservação da saúde humana, quando utilizados durante o preparo de alimentos.

UTENSÍLIOS DE ALUMÍNIO

Um dos elementos mais utilizados na produção de utensílios domésticos como panelas, frigideiras, latas, embalagens e outros é o alumínio (Al). O alumínio é um dos metais mais abundantes em nosso planeta, constitui 8,8% do peso da crosta terrestre e sua grande utilização comercial só é superada pelo ferro (BIANCO, 2000).

Na espécie humana, a toxicidade do alumínio é associada a várias complicações clínicas, destacando-se nestas, disfunções neurológicas como o mal de Alzheimer (esclerose mental precoce) e outras doenças, como anemia, osteomalácia e encefalopatia (QUINTAES, 2000), embora estudos mais recentes não confirmem correlação entre a presença do alumínio no organismo humano e o Mal de Alzheimer (Dantas et al, 2007).

Segundo Quintaes (2000), durante o processo de cocção em panelas de alumínio, por tempo entre 15 e 30 minutos, chegam a ser liberados até 0,7.mg do metal em cada 100 g de alimento cozido. O mesmo autor verificou que recipientes de alumínio, usados na produção de molho de tomate, podem aumentar em 4.mg a concentração de alumínio em cada porção servida.

O alumínio tem o potencial de migrar do utensílio para o alimento por influência de fatores como a qualidade da liga utilizada na sua confecção, o tempo de uso do mesmo, o tempo de duração da cocção, o pH do alimento, e a presença de sal ou açúcar no alimento; porém, de 75 a 95% do alumínio ingerido é eliminado na urina e nas fezes, e o restante é absorvido e depositado em vários órgãos como os ossos e pulmões (MOL, 2005).

O valor de 7.mg/kg (equivalente a 60.mg/dia para um homem adulto) é o limite estabelecido como tolerável pelo organismo humano pela FAO/WHO (1989).

UTENSÍLIOS DE FERRO

O elemento ferro (Fe) é essencial à saúde humana e sua deficiência pode produzir sintomas como fadiga, cefaleia, palpitações, anemia e outros (QUINTAES, 2000).

A utilização de panelas de ferro na cocção de alimentos é popularmente utilizada como meio preventivo e mesmo auxiliar no tratamento da anemia por carência de ferro; a introdução de alimentos enriquecidos com ferro é também indicada por instituições que atuam na área da saúde humana, no combate a esta anemia, que atinge pelo menos 15% da população humana (FAO/WHO, 1989).



A deficiência de ferro está disseminada mundialmente em todas as classes sociais, faixas etárias e em ambos os sexos, muito se tem investido em pesquisas que proponham soluções para sua erradicação (MORRIS, 1986; YIP & DALLMAN, 1996, citados por QUINTAES, 2000).

Na mulher, a concentração aproximada de ferro é de 40 mg por kg de peso corporal e no homem, de 50 mg por kg de peso corporal, totalizando, aproximadamente, 3,5 a 4 g. O ferro no organismo é continuamente reciclado, sendo que em adultos normais, a quantidade absorvida é equivalente à quantidade excretada. Esta quantidade excretada, normalmente, não é aumentada, mesmo que a introdução de ferro no organismo via alimentar, aumente (CANÇADO & CHIATTONE, 2014). Portanto, embora as reservas de ferro inferiores aumentem o risco de deficiência, como a anemia, o nível ótimo de armazenamento continua a ser debatido, principalmente pela evidencia de uma associação entre elevadas reservas de ferro e as doenças cardíacas (SHILS et al, 1998).

UTENSÍLIOS DE AÇO INOX

O aço inox é uma liga metálica composta principalmente por ferro (Fe), níquel (Ni) e cromo (Cr).

Em estudo realizado por Kumar et al (1994), foram testados diversos utensílios de aço inox na cocção de vários alimentos de diferentes pH. Todos foram submetidos ao mesmo tempo de cocção analisando-se, posteriormente as concentrações de ferro, níquel e cromo presentes. Foram também realizadas, com os mesmos alimentos, provas em branco, analisando-se as concentrações originais destes metais nos alimentos. Os resultados evidenciaram que, em alimentos de pH mais ácido ocorreram as maiores concentrações destes metais. Resultados similares foram igualmente encontrados por Quintaes et al (2006) ao testar o cozimento de molho de tomate e de arroz em panelas de inox, apresentando ambos alimentos um acréscimo destes metais no final do processo.

O ferro e o cromo são considerados elementos tidos essenciais para o organismo humano. O cromo, em sua forma trivalente atua como um nutriente essencial, potencializando a atuação da insulina e acelerando o metabolismo, dentre outras funções; porém sua forma hexavalente é extremamente tóxica, podendo provocar dermatites, asma e câncer de fígado, de pulmão e leucemia (SILVA e PEDROSO, 2001).

O níquel é utilizado principalmente na fabricação de aço inoxidável, por ser um elemento resistente à ação corrosiva de muitos ácidos, álcalis e sais. A exposição ao níquel pode ocorrer por inalação de ar, ingestão de água e alimentos. Em pequenas concentrações, é considerado importante ao desenvolvimento, porém em concentrações maiores é considerado um elemento tóxico, podendo causar desordens gastrointestinais, neurológicas, cardíacas, alergias e dermatites (SOARES, 2008).

UTENSÍLIOS COM TEFLON

O Teflon® (ácido perfluorooctanoico - PFOA) é uma marca de um produto químico produzido pela DuPont que está presente em diversos produtos domésticos que usamos no nosso cotidiano, como camada antiaderente de nossas panelas e utensílios culinários, sacos de pipoca para micro-ondas, impermeabilizante de peças de vestuário e outros usos. Este produto foi sintetizado em 1938, nos laboratórios da DuPont, acidentalmente, durante pesquisa com gás FREON, pelo Dr. Plunkett e seu assistente Rebok. Foi patenteado em 1944 e, originalmente, utilizado para forrar equipamento utilizado na pesquisa da bomba de urânio. A partir de 1960, foi comercializado em utensílios culinários como camada antiaderente (T-fal), invadindo os ambientes das cozinhas de todo o mundo (BARBALACE, 2006).

Porém, apesar das vantagens do Teflon como antiaderente, durante seu aquecimento pode ocorrer a liberação de fumos com partículas ultrafinas com toxicidade pulmonar extremamente elevada para aves e mamíferos (JOHNSTON et al, 1996).

A EPA (Agência de Proteção Ambiental Americana) conduziu estudos sobre o Teflon, e detectou que este está presente praticamente em todos os seres vivos, em todo o mundo industrializado. Em agosto de 2005, um grupo de assessores científicos independentes da EPA concluiu que o mesmo é provavelmente carcinogênico e recomendou que a EPA conduza uma avaliação de risco de câncer para uma variedade de tumores que foram observados em ratos e camundongos expostos a este produto (BARBALACE, 2006).



METODOLOGIA

Para apresentar, esclarecer e alertar à comunidade as questões envolvidas com os benefícios e os riscos químicos envolvidos na utilização de diferentes utensílios domésticos cotidianamente utilizados no preparo dos seus alimentos, foi organizada a oficina “Química nas panelas”, sendo esta também oferecida a professores do ensino fundamental, em programas de formação continuada.

A oficina tem caráter de educação não formal itinerante, sendo levada às escolas da região e, também apresentada em evento da universidade denominado EXPOULBRA. Para a realização desta oficina, são levados utensílios culinários diversos (panelas, frigideiras, canecas, papel-alumínio e outros), produzidos com diferentes materiais (alumínio, ferro, aço inox, teflon, esmaltados, de cerâmica, de vidro etc.). Além dos utensílios, são também levados diversos tipos de alimentos *in natura*, como leite, laranja, tomate, limão, cebola, arroz, batata, além de água e vinagre.

Com auxílio de fita indicadora de pH (0-14), é medido o pH de cada alimento, com a participação do público presente, explicando-se o conceito de pH e a relação do mesmo na interface alimento/utensílio doméstico e cocção.

Em sequência são apresentados, em *power point*, explicações sobre a importância dos alimentos e seus constituintes principais, micronutrientes essenciais e também elementos tóxicos ao organismo humano, utilizando como base a localização dos mesmos na tabela periódica. Na sequência, apresentam-se os diferentes tipos de utensílios domésticos relacionados aos seus efeitos benéficos e/ou efeitos tóxicos, relacionando-os a forma de utilização do recipiente, procedimentos adequados de limpeza e ao tipo de alimento a ser preparado, relacionado principalmente ao pH do mesmo, ao tempo de cozimento e à temperatura.

Ao final, abre-se a oficina para discussão e questionamentos com o público participante. O tempo de desenvolvimento é variável, adequado ao interesse e a necessidade do público, tendo uma duração média de duas horas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A oficina já foi apresentada em três diferentes escolas, em sábados à tarde, tendo comparecido alunos, funcionários e professores das escolas, além dos pais e de moradores do entorno, que foram atraídos pela divulgação feita por parte da universidade e das escolas que sediaram a oficina.

Em cada oficina realizada houve a participação de uma média de 40 a 50 pessoas, que demonstraram grande interesse pelo tema, principalmente por envolver a sua saúde e a de seus familiares. Demonstraram igualmente interesse pela constituição química dos próprios utensílios domésticos e também pela questão do pH dos alimentos. Muitos concluíram que “junto com as panelas deveria vir um manual de utilização correta”.

Na edição da oficina destinada à formação continuada de professores, a dinâmica utilizada com a comunidade foi mantida, porém, enfatizaram-se também aspectos didáticos e interdisciplinares. Desta oficina participaram dez professores da rede de ensino fundamental e quatro acadêmicos.

CONCLUSÕES

Concluimos que esta oficina, que já está com reedições agendadas ainda para setembro e novembro deste ano, está atingindo seus objetivos de levar conhecimentos da Química aplicada ao cotidiano da comunidade, através da educação não formal. Com isto, aumentam-se os conhecimentos sobre a relação entre substâncias químicas e a saúde, capacitando o cidadão a tomar decisões no seu ambiente doméstico que possam influir positivamente em sua qualidade de vida.

Quando oferecida a professores do ensino fundamental, a oficina contribui para fornecer meios de discutir a temática em sala de aula, de forma interdisciplinar e apresentando a Química como uma ciência que faz parte do cotidiano de toda a sociedade humana.

REFERÊNCIAS

BARBALACE, R. - 2006. DuPont's Teflon Cover-up. **EnvironmentalChemistry.com**. Mar. 22, 2006. Disponível em: <http://EnvironmentalChemistry.com/yogi/environmental/200603tefloncoverup-pg3.html> Acessado em maio de 2014.

BIANCO, P.A.G. – **Obtenção de ligas de alumínio-manganês a partir da redução de cloreto de manganês**. dissertação de mestrado em Ciências, IPEN - Autarquia Associada à Universidade de São Paulo, SP, 2000.



BRASIL - **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Presidência da República - Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos – Brasília, 1996.**

CANÇADO, R.D., CHIATTONE, C.S., - **Aspectos atuais do metabolismo do ferro.** Grupo editorial Moreira jr. Disponível em: http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&cid_materia=1684>. Acesso em julho de 2014.

DANTAS, S.T., SARON, E.S., DANTAS, F.B.H., YAMASHITA, D.M., KIYATAKA, P.H.M. – Determinação Da dissolução do alumínio durante o cozimento de alimentos em panelas de alumínio. **Ciênc. Tecnol. Alim.**, Campinas, 27(2): 291-297, 2007

ESTEVES, P.E.C.C., MONTEMÓR, H.A.S.M. – Uma proposta de educação não-formal: o Espaço da Criança Anália Franco. **Educação em Revista**, Marília, v 12 n2, p.109-124. 2011.

FAO/WHO - Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives - **Evaluation of certain food additives and contaminants:** thirty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. Geneva, 1988

JOHNSTON, C.J., FINKELSTEIN, J.N., GELEIN, R., BAGGS, R., OBERDÖRSTER, G. – Characterization of the early pulmonary inflammatory response associate with PTFE fume exposure. **Toxicology and applied Pharmacology**, 140, 154-163, 1996

KUMAR, R., SRIVASTAVA, P. K., SRIVASTAVA, S. P. - Leaching of Heavy Metals (Cr, Fe, and Ni) from Stainless Steel Utensils in Food Simulants and Food Materials. - **Bull. Environ. Contam. Toxicol.** 53:259—266, Springer-Verlag, New York.1994.

MOL, A.S. – **Utilização de porcelanato em utensílios para cocção – Análise e seleção de materiais.** Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Materiais da REDEMAT, Belo Horizonte, 2005.

QUINTAES, K.d. – Utensílios para alimentos e implicações nutricionais. **Rev. Nutr.**, Campinas, 13 (3): 151-156, 2000.

QUINTAES, K.D., AMAYA-FARFAN, J., TOMAZINI, F.M., MORGANO, M.A., MANTOVANI, D.M.B. – Migração de minerais de panelas brasileiras de aço inoxidável, ferro fundido e pedra sabão (esteatito) para simulantes de alimentos. - **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, 24(3): 397-402, 2004.

QUINTAES, K.D., AMAYA-FARFAN, J., TOMAZINI, F.M., MORGANO, M.A. - Migração de minerais de panelas brasileiras de aço inoxidável, ferro fundido e pedra-sabão (esteatito) para preparações culinárias. **Archivos Latinoamericanos de Nutricion (Alan)**, v.6, n3, 2006. Disponível em: <http://www.alanrevista.org/ediciones/2006-3/> Acessado em: junho de 2014.

SHILS, M. E., OLSON, J. A., SHIKE, M., ROSS, A. C. - **Modern Nutrition in Health and Disease.** 9th ed. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 1998, 1951 p..

SILVA, C.S., PEDROSO, M.F.M. – Ecotoxicologia do cromo e seus compostos – **Cadernos de referência ambiental**, v 5, Salvador – BA, 2001, 100p.

SOARES, A.R. – **Extração em fase sólida de níquel em soluções aquosas e determinação por espectroscopia de reflectância difusa.** Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG. 2008.



UNIVATES

R. Avelino Tallini, 171 | Bairro Universitário | Lajeado | RS | Brasil
CEP 95900.000 | Cx. Postal 155 | Fone: (51) 3714.7000
www.univates.br | 0800 7 07 08 09

