

Pibid



Universidade Federal do Pampa

**(Re)fazendo ciência –
Significações, intervenções
e relatos do PIBID Unipampa**



Mara Elisângela Jappe Goi
Ricardo Machado Ellensohn
(Orgs.)

**(Re)fazendo ciência –
Significações, intervenções
e relatos do PIBID Unipampa**

**Mara Elisângela Jappe Goi
Ricardo Machado Ellensohn
(Orgs.)**

**(Re)fazendo ciência –
Significações, intervenções e
relatos do PIBID Unipampa**

E-book



2018

© Dos autores – 2018

Editoração: Oikos

Capa: Juliana Nascimento

Revisão: Rui Bender

Arte-final: Jair de Oliveira Carlos

Conselho Editorial (Editora Oikos):

Antonio Sidekum (Ed.N.H.)
Avelino da Rosa Oliveira (UFPEL)
Danilo Streck (Unisinos)
Elcio Cecchetti (UNOCHAPECÓ e GPEAD/FURB)
Eunice S. Nodari (UFSC)
Haroldo Reimer (UEG)
Ivoni R. Reimer (PUC Goiás)
João Biehl (Princeton University)
Luís H. Dreher (UFJF)
Luiz Inácio Gaiger (Unisinos)
Marluza M. Harres (Unisinos)
Martin N. Dreher (IHSL)
Oneide Bobsin (Faculdades EST)
Raúl Fornet-Betancourt (Aachen/Alemanha)
Rosileny A. dos Santos Schwantes (Uninove)
Vitor Izecksohn (UFRJ)

Editora Oikos Ltda.
Rua Paraná, 240 – B. Scharlau
93120-020 São Leopoldo/RS
Tel.: (51) 3568.2848 / 3568.7965
contato@oikoseditora.com.br
www.oikoseditora.com.br

R322 (Re)fazendo ciência – significações, intervenções e relatos do PIBID Unipampa [e-book]. / Organizadores: Mara Elisângela Jappe Goi e Ricardo Machado Ellensohn – São Leopoldo: Oikos, 2018.

152 p.; il.; color; 14 x 21 cm.

ISBN 978-85-7843-761-9

1. Professor – Formação. 2. Prática pedagógica. 3. Ensino e aprendizagem. 4. Ensino – Ciências. 5. Ensino – Biologia. 6. Ensino – Química. I. Goi, Mara Elisângela Jappe. II. Ellensohn, Ricardo Machado.

CDU 371.13

Catálogo na Publicação:
Biblioteca Eliete Mari Doncato Brasil – CRB 10/1184

Agradecemos aos Coordenadores de Área, Supervisores e bolsistas de iniciação à docência dos três subprojetos do PIBID UNIPAMPA por seu trabalho ao longo de todo o período de duração do programa e pelas valiosas contribuições, comprometimento e dedicação na escrita deste trabalho. À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo suporte financeiro e bolsas concedidas.

Sumário

PARTE I – PIBID – SUBPROJETO QUÍMICA

– CAMPUS CAÇAPAVA DO SUL

Apresentação	11
A metodologia da Resolução de Problemas no ensino de Ciências na Educação Básica	13
1 A origem da Metodologia da Resolução de Problemas	13
2 Perspectiva histórica da educação brasileira	15
3 Resolução de problemas no ensino de Ciências	19
4 Problemas: Ensino Fundamental e Ensino Médio	22
4.1 Problemas: Ensino Fundamental	22
4.2 Problemas: Ensino Médio	38
5 Literatura sugerida	60
6 Produção científica realizada pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID – Subprojeto Química) e Trabalhos de Conclusão de Curso na Unipampa de Caçapava do Sul sobre Resolução de Problemas	73
7 Referências	74

PARTE II – PIBID – SUBPROJETO BIOLOGIA

– CAMPUS SÃO GABRIEL

Apresentação	79
Mudando a rotina no Ensino de Ciências	81
1 Introdução	81
2 Projetos individuais de bolsistas-ID	83
3 Intervenções de bolsistas-ID	86
4 Intervenções baseadas em projetos de bolsistas-ID	88
4.1 Estudos de processos físicos presentes no cotidiano através de experimentos	88

4.1.1 O desafio das cordas: aprendendo sobre os vetores ..	89
4.1.2 Medindo a velocidade de uma gota de água em uma coluna de óleo	91
4.1.3 Fervendo a água em um balão	93
4.1.4 Circuito elétrico com pilhas	94
4.2 Jogos como ferramentas pedagógicas	95
4.2.1 Jogo: “Show do Sistemão”	96
4.2.2 Bingo das aves e dos mamíferos	98
4.2.3 Tabuleiro Respiratório	100
4.3 Aplicação do Desenho Universal da Aprendizagem no ensino de Ciências e Biologia	102
4.3.1 Conhecendo o sistema de tratamento de água através de uma visita técnica	103
4.3.2 Utilizando o jogo didático Batalha Naval para revisar o conteúdo “água”	104
4.3.3 A utilização da fotografia para sensibilizar a comunidade escolar sobre questões ambientais ...	106
5. Considerações finais	107
6. Referências	108

PARTE III – PIBID – SUBPROJETO QUÍMICA – CAMPUS BAGÉ

Apresentação	111
Feiras de Ciências – Um despertar para a experimentação Química	113
1 Apresentação	113
2 Referências	115
A Trilha Periódica: um olhar reflexivo dos bolsistas do PIBID-Química em relação à atividade lúdica no contexto escolar	117
1 Introdução	117
2 Desenvolvimento	118
3 Resultados e discussões	120
4 Considerações finais	120

5 Referências	121
“Cientista Mirim”: Uma proposta do PIBID-Química para contextualizar e introduzir conhecimentos químicos no Ensino Fundamental	122
1 Introdução	122
2 O Projeto Cientista Mirim	125
3 Os experimentos	126
4 Considerações finais	129
5 Referências	129
PIBID Subprojeto Química: Um espaço de articulação entre pós-graduação, graduação e professores da Educação Básica	131
1 A discussão da Lei Seca por meio de uma situação-problema com enfoque CTS na formação de professores	133
2 Referências	137
PIBID Química Inclusão: uma articulação entre os saberes da educação especial-inclusiva e o Ensino de Química	138
1 Tabela Periódica Personalizada	141
2 Características do material personalizado	142
3 Glossário de vidrarias	143
4 Vídeos de divulgação científica	143
5 Glossário de termos químicos em LIBRAS	143
6 Aprofundamento teórico-prático na Grafia Química Braille	145
7 Considerações finais	146
8 Referências	147
Sobre os autores e as autoras	148

PARTE I

PIBID – Subprojeto Química Campus Caçapava do Sul

*Mara Elisângela Jappe Goi
Ricardo Machado Ellensohn*

Apresentação

O subprojeto Química, campus Caçapava do Sul, integrante do Edital PIBID/2011 da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), é constituído por dois Coordenadores de Área, quinze bolsistas de iniciação à docência (ID) – acadêmicos do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura em Química, dois bolsistas supervisores – professores da rede de Educação Básica, Escola Estadual Nossa Senhora da Assunção e Escola Municipal de Ensino Fundamental Inocêncio Prates Chaves. O grupo tem como temática de trabalho a Experimentação através da Resolução de Problemas (RP), bem como o desenvolvimento e uso de Jogos Lúdicos no Ensino de Ciências. Ao longo dos últimos quatro anos, o grupo vem trabalhando intensivamente com a capacitação de professores da Educação Básica quanto ao uso dessas metodologias e a inserção das TIC no contexto da sala de aula. Dentre as oficinas ministradas pelos nossos pibidianos, tanto nas escolas parceiras como em eventos no estado e no Brasil, destacamos o uso do software ChemSketch, a construção de mapas conceituais e o uso da ferramenta CMap Toos e, entre outros, a capacitação para o uso do TOONDOO e HQ para a produção de quadrinhos e tirinhas no ensino de Ciências. A produção de artigos e resumos ao

longo do período de vigência do subprojeto é expressiva, comprovando a efetividade das ações implantadas e o engajamento dos bolsistas com as propostas norteadoras do projeto. Este livro é o resultado do esforço conjunto de todos os que passaram pelo grupo ao longo de toda a caminhada, todos os que, sem exceção, transformaram e transformaram-se. Aprendemos juntos o verdadeiro sentido do trabalho em equipe e compartilhamos o prazer da superação. Aos que foram, nosso reconhecimento e gratidão por tudo o que ajudaram a construir.

O Subprojeto Química – Caçapava do Sul conta atualmente com os seguintes bolsistas: **Supervisores:** *Denise Rosa Medeiros e Fabiane Inês Menezes de Oliveira Borba*; **Bolsistas ID:** *Ana Cristina Perceval Machado, Camila Dias Ferreira, Cassius Fernandes Mirapalmete, Isabel Cristina Teixeira da Silva, Jéssica Mara de Souza Marques, Juliana Tolfo de Fontoura, Laura Chaves de Jesus, Marcos Vinícios da Silva Macedo, Maria Gleci Soares Bitencourt, Paola Dias Menezes, Priscila Fonseca Luiz Leal, Rosimere Machado do Santos, Vanessa Fagundes Siqueira e Yago Meneses Sena e Silva.*

A metodologia da Resolução de Problemas no ensino de Ciências na Educação Básica

Mara Elisângela Jappe Goi

Ricardo Machado Ellensohn

Denise Rosa Medeiros

Fabiane Inês Menezes de Oliveira Borba

Ana Cristina Perceval Machado

Camila Dias Ferreira

Carlos Alberto Pereira Pedroso

Cassius Fernandes Mirapallete

Daniane Stock Machado

Édila Rosane Alves da Silva

Isabel Cristina Teixeira da Silva

Laura Chaves de Jesus

Marcelo Fonseca Vivian

Marcos Vinícios da Silva Macedo

Priscila Fonseca Luiz Leal

Rosimere Machado do Santos

Stephanie da Silva Trindade

Vanessa Fagundes Siqueira

Yago Meneses Sena e Silva

1 A origem da metodologia da Resolução de Problemas

Para Munhoz (2015), a metodologia da Resolução de Problemas emergiu no campo da Medicina e durante muito tempo foi utilizada somente nessa área do conhecimento. Ela foi criada como uma forma para que os profissionais de saúde, já formados, tivessem uma ferramenta eficaz para o desenvolvimento de uma proposta de formação permanente e continuada desses profissionais.

A utilização inicial da Resolução de Problemas na Medicina se deu como um processo tutorial que estabelecia uma nova abordagem da metodologia de ensino e aprendizagem, considerando o ambiente centrado no aluno. O protótipo proposto teve sucesso, o que levou a ser utilizado por diversas outras instituições da área médica (MUNHOZ, 2015).

A escola médica de Harvard foi a pioneira ao propor um modelo diferenciado para a época, ao inovar seus métodos utilizando tutoriais, leituras e conferências. Progressivamente, esse método foi evoluindo, incorporando ideias, até que nos anos de 1980 um estudo proposto *Case Western Reserve University Medical School* definiu-o como um processo ortodoxo, porém visto ainda como um processo descritivo de apresentação de resultados, de procedimentos e protocolos médicos (MUNHOZ, 2015).

Nessa época, a metodologia de Resolução de Problemas ainda não era vista como método psicológico de construção do conhecimento, como é considerada atualmente. Com o avanço das pesquisas educacionais e das redes de comunicação, a metodologia da Resolução de Problemas passou a ter impacto no sistema educacional e, a partir dos anos 1990, essa estratégia metodológica deixou de ser um método quase exclusivo da classe médica.

A metodologia da Resolução de Problemas possui diferentes perspectivas, de acordo com a área de aplicabilidade. Na psicologia, por exemplo, refere-se a um processo mental (TAVARES, 1992); na educação, refere-se ao ensino investigativo, contextualizado e reflexivo, facilitando o processo de ensino e aprendizagem (POZO, 1998).

Na contemporaneidade, essa metodologia ganhou espaço na área de ensino, sendo utilizada como estratégia pedagógica e, assim, se fazendo presente no âmbito educacional (MUNHOZ, 2015).

Na Matemática, por exemplo, a Resolução de Problemas apresenta-se potencialmente motivadora para o aluno, pois envolve situações novas e diferentes atitudes e conhecimentos. Para que seja possível a solução de um problema, são necessárias várias habilidades. Habilidades estas que os alunos já possuem, mas não as utilizam, pois estão acostumados com exercícios que apenas mecanizam seu aprendizado. Verçosa, Rocha e Teles (2010) reco-

nhecem que a primeira vez em que a Resolução de Problemas é tratada como um tema de interesse para docentes e discentes foi ao longo do livro *How to Solve it*, de Polya (1995).

Polya foi um dos pioneiros a utilizar métodos para resolver problemas matemáticos. Para o autor, existem quatro fases de trabalho como métodos de resolver problemas:

Primeiro, devemos compreender o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos a ideia da resolução, para estabelecermos um plano. Terceiro, executamos o nosso plano. Quarto, fazemos um retrospecto da resolução completa revendo-a e discutindo-a (POLYA, 1995, p. 3-4).

Para o autor, é relevante entender essas fases do trabalho para poder desenvolver no aluno habilidades sistemáticas que o levem em direção à solução de determinado problema.

Essa metodologia surgiu como nova estratégia didática para tentar solucionar esse problema. Segundo Pozo (1998), durante o percurso escolar na Educação Básica, o aluno está sujeito a desenvolver habilidades que possibilitem o seu desenvolvimento intelectual investigativo.

Entre outros aspectos, tendo em vista o potencial dessa ferramenta, ampliaram-se os estudos sobre ela, segundo Soares e Pinto (2016), visando uma sociedade mais justa, capaz de intervir no desenvolvimento da humanidade crítica e criativamente, buscando uma melhoria na qualidade de vida do cidadão; não é suficiente apresentar conhecimentos engessados e fora do contexto moderno. É necessário fazer com que os alunos se tornem pessoas capazes de enfrentar situações diferentes dentro de contextos diversificados, que façam com que eles busquem aprender novos conhecimentos e habilidades.

2 Perspectiva histórica da educação brasileira

A educação brasileira há muito tempo vem sendo questionada como forma de proporcionar à sociedade um ensino de qualidade, embora as atividades educacionais no Brasil tenham co-

meçado a ser pensadas mais intensamente em meados da década de 1930 com o movimento da Escola Nova.

A mudança no sistema de educação no Brasil alicerçou-se no movimento da Escola Nova, disseminado por John Dewey e executado inicialmente em instituições privadas na Inglaterra, França, Suíça, Polônia e Hungria por volta de 1880 (GOI, 2014). “A ideia básica do pensamento do teórico sobre a educação está centrada no desenvolvimento da capacidade de raciocínio e espírito crítico do aluno” (PEREIRA et al., 2009, p. 155).

A Escola Nova propunha quatro pontos básicos:

A “revisão crítica” dos meios tradicionais do ensino, nos quais a individualidade não era fator de preocupação. Inclusão de fatores históricos e culturais da vida social na formação educacional. A utilização dos novos conhecimentos da biologia e da psicologia para que o educador estabeleça os estágios de maturação do indivíduo na infância, assim como o desenvolvimento de sua capacidade individual. A transferência da responsabilidade da ação educadora da família e da Igreja para a escola, como forma de amenizar as diferenças sociais e culturais existentes entre os diversos grupos e, juntamente com isso, a responsabilização do Estado pela educação do indivíduo (PARDIM; SOUZA, 2012, p. 07-08).

A chegada desse movimento ao Brasil foi difundida por Anísio Teixeira, idealizador das mudanças educacionais brasileiras, que, inspirado na filosofia de John Dewey ao retornar dos Estados Unidos trouxe os fundamentos dessa nova escola (INFANTE, 2013). Teixeira tinha como meta formar homens com a capacidade de resolver problemas; nessa concepção, seria necessária uma educação permanente que educasse e não apenas instrísse.

Os principais representantes desse movimento no país foram Afrânio Peixoto, Lourenço Filho, Anísio Teixeira e Fernando de Azevedo, “que ao conhecer as ideias de Dewey procuraram implantar seus ideais para a nova política educacional após a Revolução de 1928, mas se defrontaram com a Igreja Católica, que era contrária às ideias defendidas por eles” (PARDIM; SOUZA, 2012, p. 08).

Apenas em 1932 surge a proposição de um projeto geral de educação, singular, obrigatório e que favorece diferentes classes

sociais, intitulado de “Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova”. Este documento foi produzido por “Fernando de Azevedo e seus colaboradores, no qual se pretendia promover uma reforma educacional no país levando em consideração as transformações econômicas, políticas e sociais da época” (GOI, 2014, p. 47).

Em 1934, a partir da nova Constituição Federal, a educação passa a ser responsabilidade do Estado e garante o direito de educação para todos (BRASIL, 1997)¹. Ainda nesse período, o Brasil passa por uma reforma do Ensino Básico e Universitário e começa a implantar as Bases da Educação Nacional. Em 1953 surge o Ministério da Educação com a sigla MEC (BRASIL, 1997).

Em 1959, outro documento, denominado de “Manifesto dos Professores”, foi formulado por Fernando de Azevedo. “Este reafirmava os princípios da Escola Nova, mas tratando principalmente do aspecto social da educação, dos deveres do Estado Democrático e do direito à escola para todos” (SANTOS; PRESTES; VALE, 2006, p. 141). Em 1961, após vários anos de luta pela defesa do ensino público gratuito, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional foi criada, dando autonomia aos órgãos estaduais e municipais e diminuindo a centralização do MEC (BRASIL, 1997). Em 1971, a partir de uma nova Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) foi criada a lei orgânica e geral da educação, a partir da qual são regulamentadas as diretrizes e bases para o sistema educacional brasileiro – torna-se obrigatório o ensino dos sete aos quatorze anos de idade (BRASIL, 1997).

Após a reforma da Constituição Federal em 1988, começou-se a pensar na educação em novas perspectivas das teorias do currículo. Então, em 1996, é criada a LDB que se encontra em vigor até os dias atuais, instaurada pela lei nº 9.394/96, que propõe diversas mudanças em relação à lei anterior, com destaque para a inclusão da Educação Infantil, a formação adequada dos profissionais da educação e os Parâmetros Curriculares Nacionais.

¹ Informação retirada do Portal do Ministério da Educação (MEC). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/97-conhecaomec-1447013193/omec-1749236901/2-historia>>. Acesso em: 06 jul. 2017.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) começaram a ser formulados em 1995, mas somente foram regulamentados em 1997, criados com o objetivo de divulgar os princípios da educação brasileira e guiar os docentes sobre o uso de novas metodologias. “Eles traçam um novo perfil para o currículo, orientam os professores quanto ao significado do conhecimento escolar quando contextualizado e quanto à interdisciplinaridade, incentivando o raciocínio e a capacidade de aprender” (BRASIL, 2000).

A partir da descentralização do MEC em relação ao currículo que deveria ser trabalhado nas escolas, na qual foi dada autonomia para os estados, municípios e escolas na elaboração das propostas pedagógicas para uso em sala de aula, os PCN's foram estruturados para auxiliar na organização curricular e na forma de abordagem dos componentes que os integram.

Dessa forma, os PCN's apresentam um caráter sugestivo de como trabalhar esses conteúdos por considerar mudanças nas perspectivas educacionais elencadas na LDB/96. Entre os objetivos gerais apontados para as diversas áreas de ensino podemos destacar os seguintes:

A formação do aluno deve ter como alvo principal a aquisição de conhecimentos básicos, a preparação científica e a capacidade de utilizar as diferentes tecnologias relativas às áreas de atuação, [...] a formação geral, em oposição à formação específica; o desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés do simples exercício de memorização (BRASIL, 2000, p. 05).

Segundo os PCN's, é necessária uma articulação entre conteúdos, a que propõe ao mesmo tempo um tratamento específico das áreas de ensino e também a integralização entre elas através de transversalidade.

De acordo com Brasil (1997, p. 44), “a concepção da área evidencia a natureza dos conteúdos tratados, definindo claramente o corpo de conhecimentos e o objeto de aprendizagem, favorecendo aos alunos a construção de representações sobre o que estudam”.

Em cada uma das áreas de conhecimento são abordados aspectos referentes à “descrição específica da área; justificativa;

fundamentação epistemológica; relevância social; fundamentação da proposta de ensino e aprendizagem; critérios para organização e seleção de conteúdos e objetivos gerais de cada área” (BRASIL, 1997, p. 44).

Nesse contexto, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio – OCNEM (BRASIL, 2006) propõem um ensino escolar que proporcione aos estudantes condições para uma Educação Básica de qualidade, de modo a desenvolver a inclusão e a democratização do ensino, objetivando o desenvolvimento do país e a consolidação da cidadania como tarefa de todos (BRASIL, 2006). Projetando uma melhoria no ensino e aprendizagem, faz-se necessária a articulação de propostas pedagógicas, nas quais situações reais tenham um papel essencial na interação com os alunos (suas vivências, saberes, concepções), sendo o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados (BRASIL, 2006).

Nessa conjuntura, a metodologia de Resolução de Problemas pode ser utilizada como uma ferramenta metodológica baseada na apresentação de situações abertas e sugestivas, que tende a promover nos alunos a busca pelo domínio de procedimentos e a utilização dos conhecimentos disponíveis para dar respostas a situações diversas (POZO, 1998). Nesse contexto, a Resolução de Problemas pressupõe promover a aprendizagem através da compreensão dos processos científicos e da natureza das Ciências de forma a utilizá-los para formular e resolver situações-problema presentes no cotidiano dos alunos.

3 Resolução de problemas no Ensino de Ciências

O ensino de Ciências tem sido objeto de discussões ao longo dos últimos anos (OVIGLI; BERTUCI, 2009; MARTINS, 2005; SANTOS et al., 2011). Essas apreciações relacionam-se com o objetivo do ensino de Ciências nas escolas, ora tratado de forma puramente tecnicista e profissionalizante, ora voltado para o processo de democratização científica, tecnológica, cultural, política e econômica.

Considerando esse último aspecto como objetivo do ensino das Ciências, passa-se a admitir que os conteúdos estudados sejam relevantes para o cotidiano dos alunos, auxiliando-os na identificação e resolução de problemas atuais através do desenvolvimento de habilidades que lhes possibilitem intervir no meio em que estão inseridos de forma responsável na resolução de problemas cotidianos.

Nesse sentido, a metodologia da Resolução de Problemas apresenta potencialidades para ser trabalhada nas Ciências escolares, pois favorece uma aproximação do aluno com os conteúdos e contextos vivenciados pelos mesmos a partir de situações-problema que demandam certos conhecimentos científicos, propostos para sua resolução.

Dessa forma, faz-se necessário identificar o que se entende por problemas. De acordo com Echeverría e Pozo (1998, p. 13-14), “problema é considerado uma situação na qual um indivíduo ou grupo quer ou necessita resolver e para o qual não se dispõe de um caminho rápido e direto que lhe leve à solução”, ou seja, trata-se de situações instigantes para as quais não há um método ágil e direto que lhe proporcione resultados, sem que antes haja uma busca por sua solução. No entanto, os problemas não podem ser confundidos com meros exercícios, fazendo-se necessário diferenciá-los. Pozo (1998, p. 16) especifica que “um problema se diferencia de um exercício na medida em que, neste último caso, dispomos e utilizamos mecanismos que nos levam de forma imediata à solução”.

De forma geral, os problemas podem distinguir-se de exercícios por aspectos encontrados nos enunciados, fórmulas e respostas que se aplicam em questões similares. Contrariamente aos exercícios, os problemas sugerem em seu enunciado situações sugestivas e indicações indiretas para a sua resolução, necessitando reflexão e tomada de decisão quanto às estratégias adotadas nas soluções, já que nos problemas podem ser elencadas variadas maneiras de resoluções.

Os problemas incluem uma variada gama de distinções, podendo ser classificados de diferentes formas. Neste documento, destacamos os problemas envolvidos no ensino de Ciências, que para Pozo (1998, p. 78-84), categorizam-se como: qualitativos – “aque-

les que os alunos precisam resolver através de raciocínio teórico, sem necessidade de cálculos numéricos e que não requerem manipulação experimental”; quantitativos – “aqueles em que o aluno deve manipular dados numéricos para chegar a uma solução, seja ela numérica ou não” (1998, p. 78); e pequenas pesquisas – “trabalhos em que os alunos obtêm resposta para um problema por meio de um trabalho prático, devendo formular hipóteses, esboçar estratégias de trabalho e refletir sobre os resultados alcançados” (1998, p. 82).

Ainda compondo a classificação dos problemas, esses se categorizam em abertos, fechados, semiabertos, dados e/ou apropriados, curriculares e não curriculares, teórico e/ou teórico experimental (WATTS, 1991; POZO, 1998; GIL-PÉREZ, 1996). Os problemas abertos são aqueles que admitem um amplo campo de conhecimentos para sua solução. Os problemas fechados podem ser entendidos como aqueles que direcionam suas resoluções para um determinado assunto de forma específica, e os problemas semiabertos são considerados como aqueles que “fornecem informações que delimitam o problema dentro de um contexto exclusivo, mas ao mesmo tempo permitem que os estudantes integram ideias e estratégias com as quais seja possível resolver a tarefa” (POZO; CRESPO, 1998).

No que tange aos problemas classificados como dados, esses podem ser entendidos como aqueles previamente elaborados pelo professor e implementados em sala de aula, enquanto os problemas apropriados surgem do contexto de dúvidas ou inquietações que emergem de determinado assunto, sem que esse seja elaborado previamente (WATTS, 1991). Os problemas curriculares abrangem assuntos vinculados aos conteúdos estipulados nos currículos escolares, e os não curriculares emergem de assuntos não vinculados a contextos curriculares, podendo manifestar-se através de dúvidas referentes a questões sociais, ambientais, econômicas, etc. (POZO, 1998).

Na sequência elencada, ainda compondo a classificação dos problemas, têm-se os problemas teóricos, que são aqueles que para cuja resolução são necessárias apenas pesquisas teóricas, sem imposição de atividades experimentais, e os problemas do tipo teórico-experimental, ou seja, aqueles que necessitam de pesquisas teóricas aliadas a práticas experimentais para a adequada formu-

lação de hipóteses, estratégias e reflexão sobre os resultados encontrados (GIL-PÉREZ, 1996).

4 Problemas: Ensino Fundamental e Ensino Médio

A Resolução de Problemas é uma metodologia de ensino que tem como objetivo desenvolver nos alunos a capacidade de aprender a aprender através da pesquisa. Nesse sentido:

A Resolução de Problemas é um método eficaz para desenvolver o raciocínio e motivar os alunos para o estudo dos conceitos científicos. O processo ensino e aprendizagem pode ser desenvolvido através de desafios interessantes que possam ser explorados e não apenas serem resolvidos (LUPINACCI; BO-TIN, 2004, p. 01).

Para Echeverría e Pozo (1998), a Resolução de Problemas fundamenta-se na exibição de situações abertas e sugestivas, de modo que busquem maior compreensão dos alunos, permitindo com que esses adotem uma atitude ativa ou um esforço para buscar suas próprias respostas, seu próprio conhecimento. “O ensino baseado na solução de problemas pressupõe promover nos alunos o domínio de procedimentos, assim como a utilização dos conhecimentos disponíveis, para dar resposta a situações variáveis e diferentes” (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p. 09).

Nesta seção, apresentamos problemas sugeridos para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, com o propósito de que esses possam servir como subsídios para professores e alunos. Cada problema está acompanhado de sua classificação conforme especificada no item 1.3. Entre os exemplos selecionados abaixo, encontram-se problemas extraídos de trabalhos de conclusão de curso, periódicos, dissertações, minicursos e artigos apresentados em eventos e livros didáticos aprovados pelo Plano Nacional do Livro Didático (PNLD).

4.1 Problemas: Ensino Fundamental

P1. Pedro e Rodrigo são irmãos gêmeos e moram na cidade de Franca. Durante as férias escolares, os garotos de 14 anos foram viajar para o Rio de Janeiro, onde a temperatura ultrapas-

sou 40°C no mês de dezembro. Por causa disso evitavam ficar expostos ao sol logo após o almoço e escolhiam outras opções de entretenimento, como assistir TV ou navegar na internet. Para se refrescarem do intenso calor desse verão, ingeriam maior quantidade de líquidos gelados, principalmente refrigerantes. Entretanto, a mãe dos garotos, Lúcia, insistia para que evitassem essa bebida gaseificada, pois havia lido uma reportagem que indicava que grande consumo de refrigerante traz malefícios à saúde. Os irmãos, por sua vez, não aceitavam diminuir a quantidade de refrigerante ingerida, já que essa bebida é refrescante e saborosa, além de ser sua preferida. Naquele momento, Lúcia não conseguiu apresentar argumentos suficientes sobre a composição dos refrigerantes e os perigos causados por seu consumo excessivo a fim de convencê-los. Para tentar alterar essa situação, a mãe resolveu pesquisar sobre o assunto. Vocês, estudantes do 9º ano, terão a missão de ajudar Lúcia a resolver esse problema. Apresente argumentos que justifiquem sua explicação (MENDONÇA, ZANON, 2014).

Classificação P1: aberto, teórico, cotidiano, dado, interdisciplinar, curricular.

P2. Até a década de 1970 ocorreram vários surtos de poliomielite no Brasil. Em razão disso, em 1971, o Ministério da Saúde instituiu o Plano Nacional de Controle da Poliomielite. No final daquela década e início da década de 1980, ocorreu uma grave epidemia de poliomielite no Brasil e se deu início aos Dias Nacionais de Vacinação. Desde 1988, quando a Organização Mundial da Saúde divulgou uma campanha pela vacinação, o número de casos de pólio caiu mais de 95% no mundo todo. Em 1986, o artista plástico Darlan Rosa criou o Zé Gotinha, personagem símbolo da campanha pela erradicação da poliomielite no Brasil. Contudo, embora considerada erradicada no Brasil, a vacinação tem de continuar para evitar que a doença reapareça. De acordo com o texto, pode-se observar o quanto a vacinação é importante no combate a algumas doenças. Mas o que está presente na composição das vacinas que promove, de fato, essa eficácia? O que se espera que ocorra em nosso organismo quando se aplica

uma vacina? Algumas pessoas afirmam que a vacina, na verdade, nos deixa doentes, pois sentem-se febre e dores pelo corpo após sua aplicação. Você concorda com essa afirmação? Por quê? Observando que as vacinas são consideradas tão eficazes, por que podemos ficar gripados, mesmo tomando a vacina contra a gripe? Um antibiótico poderia ser mais eficaz? (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P2: semiaberto, teórico, escolar e cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P3. Na Copa do Mundo de 2014 no Brasil, a FIFA tem uma missão clara: manter o futebol livre do *doping*. Para isso, a FIFA anunciou no dia 1º de março em São Paulo que todos os jogadores que disputariam a Copa do Mundo desse ano seriam submetidos em algum momento a um teste *antidoping* surpresa. O *antidoping* é um exame realizado para saber se o atleta ingeriu alguma substância proibida. Os testes seriam realizados com amostras da urina ou do sangue. Existem alguns tipos de substâncias proibidas, como os estimulantes, calmantes, diuréticos, esteroides e anabolizantes, que mesmo em pequena quantidade podem dar vantagem ao atleta numa competição, aumentando o desempenho esportivo. Outra forma de melhorar o rendimento dos atletas é o *doping* sanguíneo. A) Pesquise no que consiste esse procedimento, quais as vantagens que o competidor espera obter e qual sua relação com os processos de metabolismo celular (respiração e fermentação). Represente as principais reações envolvidas na glicólise, etapa comum aos dois processos, e explique o que ocorre na ausência de oxigênio na célula muscular. B) Caso o competidor morasse ou treinasse por várias semanas em região montanhosa de elevada altitude para participar de um campeonato em uma cidade localizada ao nível do mar, qual seria o resultado obtido? Discuta a questão ética envolvida nessas duas situações e por que somente o *doping* sanguíneo é considerado ilegal (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P3: semiaberto, teórico, escolar e cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P4. O futebol possui o maior número de atletas entre todas as modalidades esportivas, tornando indispensáveis a eficácia e a eficiência dos planos de controle *antidoping*. O *antidoping* é um exame realizado para saber se o atleta ingeriu alguma substância proibida. Existem alguns tipos de substâncias proibidas, como os estimulantes, calmantes, diuréticos, esteroides e anabolizantes, que mesmo em pequena quantidade podem dar vantagem ao atleta numa competição. Na Copa do Mundo da FIFA 2014, no Brasil, as amostras de sangue e urina foram analisadas no laboratório credenciado pela WADA em Lausanne, na Suíça. A – Pesquise duas dessas substâncias consideradas ilegais e o efeito biológico de cada uma sobre o organismo, classificando essas substâncias escolhidas pelo grupo, conforme as categorias apresentadas no enunciado (estimulantes, calmantes, diuréticos, esteroides e anabolizantes). B – Das substâncias ilegais destacadas na questão anterior, qual a quantidade máxima permitida para evitar um resultado positivo no teste *antidoping* e qual o mecanismo de ação dessas substâncias no organismo? Explique se um atleta que possui uma massa corporal de 70kg pode consumir a mesma quantidade de substâncias proibidas de um atleta com 90kg (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P4: semiaberto, teórico, escolar e cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P5. O *doping* é uma questão relevante para ser discutida, pois é um dos assuntos mais polêmicos nas competições esportivas. Durante jogos de diversas modalidades esportivas, alguns atletas são submetidos a testes urinários e sanguíneos, com alguns casos de *doping* confirmados. Por exemplo, após uma competição, a análise da urina de alguns nadadores mostrou a presença de furosemida (um diurético), sendo que a sua presença na urina pode indicar um possível caso de *doping*. Outro exemplo é a anfetamina, que é utilizada ilegalmente como *doping* nos esportes. Como um último exemplo, um halterofilista foi flagrado em um teste *de doping* confirmado; seu teste de urina foi positivo para nandrolona, um esteroide anabolizante. Destaca-se a Copa do Mundo FIFA do ano de 2014 por ter ocorrido no Brasil e pelo

futebol possuir o maior número de atletas entre todas as modalidades esportivas. E para isso a responsabilidade da FIFA no combate ao *doping* se traduz em regras estritas de controle, na coleta permanente de dados e no uso de pesquisas baseadas em evidências. O objetivo é um trabalho de cooperação necessário para resguardar a saúde dos atletas e o senso de justiça em competições no mundo todo. Pesquise qual foi a última Copa do Mundo a ter um jogador com resultado positivo no teste *antidoping*, que atleta apresentou esse resultado e qual foi a substância detectada. Além da Copa do Mundo, existem os Jogos Olímpicos, evento multiesportivo que ocorreu em 2016 no Rio de Janeiro, Brasil. Escolha uma modalidade presente nessa competição, indique quais substâncias ilegais são utilizadas com maior frequência na prática desse esporte e quais as vantagens esperadas pelo seu uso para melhorar o desempenho do atleta. Cite exemplos de competidores que já foram flagrados no teste *antidoping* na modalidade escolhida, em que evento isso ocorreu, qual a substância detectada e quais as repercussões do ocorrido (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P5: semiaberto, teórico, não curricular, dado, interdisciplinar.

P6. O Brasil é o país com a maior extensão territorial da América do Sul, o terceiro maior das Américas e o quinto maior no mundo. Em decorrência disso possui diferenças climáticas relevantes entre as regiões. Suponha que você e um amigo que mora em Natal, no Rio Grande do Norte, foram desafiados a criar um programa alimentar para os meses de junho, julho e agosto. O que deve ser levado em consideração na criação desse programa e por quê? A sensação de fome é maior no inverno do que no verão; justifique (Problema elaborado no Componente Curricular “Instrumentação para o Ensino de Química” – UNIPAMPA/Caçapava do Sul, 2016).

Classificação P6: semiaberto, teórico, não curricular, dado, interdisciplinar.

P7. Os cientistas dizem que, para termos uma boa saúde, devemos consumir dois litros de água por dia. Como incentivar

as crianças a beber água, sabendo-se que em uma certa idade preferem consumir refrigerantes? Será que os refrigerantes, sucos e chás (chimarrão) trazem ao organismo os mesmos benefícios que a água? (GOI et al., 2015).

Classificação P7: aberto, teórico, não curricular, dado, interdisciplinar.

P8. Muitas pessoas têm problemas de saúde, que são, muitas vezes, provocados por excesso de sais minerais. Um exemplo disso é o sódio encontrado nas águas minerais. Explique como os sais minerais podem prejudicar a saúde humana? (GOI et al., 2015).

Classificação P8: semiaberto, teórico, não curricular, dado, disciplinar.

P9. A água natural da cidade de Caçapava do Sul/RS pode estar contaminada? Faça uma pesquisa e explique a problemática (GOI et al., 2015).

Classificação P9: aberto, teórico-experimental, não curricular, dado, interdisciplinar.

P10. No decorrer das últimas décadas, houve um declínio na ocorrência de cáries. Isso se deve a muitos fatores, em especial à 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 esse processo. Pesquise se o uso de flúor produz algum efeito colateral e explique-o (GOI, 2015).

Classificação P10: semiaberto, escolar e cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P11. Um dos problemas da sociedade brasileira é a obesidade. Uma pesquisa realizada pela Universidade de Washington revela que ler os rótulos dos alimentos pode ser muito eficaz para perder peso. Produtos *diet* e *light* acabam se tornando a primeira opção de quem deseja emagrecer. Mas o consumo destes produtos realmente é eficaz? Como eles agem no metabolismo do corpo humano? (GOI, 2015).

Classificação P11: semiaberto, teórico, não curricular, dado, interdisciplinar.

P12. Os problemas ambientais estão cada vez mais se amplificando e se tornando rotineiros em nossas vidas. Muitas indústrias não tratam seus resíduos e despejam em rios produtos químicos, causando poluição e mortandade de peixes. As pessoas sujam as ruas, o que provoca o entupimento de bueiros, resultando em alagamentos quando chove. Essa situação pode provocar problemas no transporte e doenças como a leptospirose, além de outras. Escolha um problema ambiental da sua cidade e especule sobre o que pode ter ocasionado. Relacionar a Química com esse problema (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P12: aberto, teórico, curricular e cotidiano, dado, disciplinar.

P13. A cadeia alimentar é responsável por realizar as trocas de energia e matéria no ecossistema, ou seja, onde um organismo se alimenta de outro, e assim sucessivamente. Ela é formada basicamente pelos organismos produtores (que realizam a fotossíntese e produzem a glicose, que serve de alimento para ele próprio e para os demais participantes dessa cadeia), consumidores (organismos heterotróficos, que não realizam a fotossíntese e necessitam alimentar-se de outro organismo) e decompositores, organismos também heterotróficos, que decompõem a matéria orgânica, devolvendo à natureza os minerais contidos nesse tipo de matéria. Na natureza, os fungos e as bactérias são os organismos responsáveis pela decomposição da matéria orgânica. Considerando os diferentes tipos de matéria orgânica, desenvolva métodos (experimentos) a fim de descobrir quais seriam as melhores condições para que ocorra a decomposição da matéria orgânica com melhor eficiência no meio ambiente? (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P13: aberto, experimental, curricular, dado, disciplinar.

P14. O solo é formado por diferentes tipos de minerais. Ele pode apresentar diferentes tipos e tamanhos, desde grandes blo-

cos de rocha até pequenos grânulos de areia, formando a terra mais solta. Cada tipo de solo possui uma coloração específica, de acordo com os tipos de minerais da sua composição. Escolha um tipo de ambiente e analise sua cor, textura e depois pesquise para saber quais são os principais minerais que o compõem e quais são os tipos de solo que apresentam uma maior e menor permeabilidade (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P14: semiaberto, teórico-experimental, curricular, dado, disciplinar.

P15. Solo é uma mistura de materiais minerais e orgânicos da superfície da terra que serve de ambiente para o crescimento das plantas. É um componente fundamental do ecossistema terrestre por ser o principal substrato utilizado pelas plantas para o seu crescimento e disseminação. Fornece água, ar e nutrientes para as mesmas. Ao ler dicas sobre como cultivar determinados aspectos de flores, muitas vezes nos deparamos com a seguinte informação: “Essa planta prefere solo ácido... ou prefere solo alcalino...?” Mas como identificar se o solo é ácido ou alcalino? Ou neutro? Proponha uma forma experimental para identificar os tipos de solo. Proponha maneiras que podem ser usadas para diminuir a acidez do solo (BENLTIN, 2010).

Classificação P15: semiaberto, teórico-experimental, dado, curricular, disciplinar.

P16. Os fungos são seres heterótrofos, ou seja, incapazes de produzir seu próprio alimento. Nos fungos, a digestão é extracorpórea, ou seja, é realizada fora do corpo. O fungo lança no ambiente enzimas que degradam as moléculas orgânicas complexas e depois absorve moléculas menores, mais simples. A principal atividade dos fungos é a decomposição da matéria orgânica, de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas. Imagine-se como um cientista e demonstre, através de um experimento, o surgimento de fungos em seu dia a dia. Observe seu experimento todos os dias, fotografe, faça suas anotações e conclua. Quais as condições ideais para o desenvolvimento dos fungos? O que aconteceria se os fungos fossem extintos? (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P16: semiaberto, teórico e experimental, escolar e cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P17. A alguns meses de um dos maiores eventos esportivos mundiais, as lesões esportivas voltam a preocupar os técnicos de futebol. Atualmente, a maior parte das lesões não está relacionada a pancadas, mas sim a movimentos de rotação e explosão muscular. Em uma análise dos prontuários médicos de oito times profissionais, ortopedistas da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) constataram que as lesões por choque entre jogadores (as chamadas contusões) representaram apenas 24,1% contra 39,2% de lesões musculares, 17,9% de torções e 13,4% de tendinites. Além disso, o estudo apontou que 72,2% das lesões ocorreram em membros inferiores, com predomínio na coxa (34,5%), no tornozelo (17,6%) e no joelho (11,8%). “A cada 6 segundos, o jogador de futebol faz um movimento inesperado. Articulações e músculos foram feitos para mexer, mas o ser humano ultrapassa os limites de movimentação do seu corpo e aí ocorrem as lesões”, diz o ortopedista Moisés Cohen, que coordenou o levantamento da Unifesp e já operou craques como Raí e Vampeta. Um estudo dos médicos ingleses Richard Hawkins e Colin Fuller, publicado no *British Journal of Sports Medicine*, mostrou que 71% das lesões ocorridas na Copa do Mundo de 1994 aconteceram em lances não assinalados como faltas, o que indica que o maior inimigo do atleta é a competitividade do futebol moderno. “O movimento não precisa ser brusco para machucar. Muitos rompem o ligamento cruzado (do joelho), por exemplo, por causa de um movimento sozinho”, conclui Moisés Cohen. As lesões musculares resultam do agrupamento de diferentes tecidos que interagem durante um trauma. Pesquise quais são os tipos de tecidos humanos e suas funções (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P17: fechado, teórico, escolar, dado, curricular, disciplinar.

P18. A sigla FPS, que aparece nas embalagens de protetores solares, quer dizer Fator de Proteção Solar. Vem acompanhada de um número que indica o grau de proteção do produto e é

um dos vários procedimentos destinados à proteção de qual tecido? Baseado na teoria que você pesquisou, procure representar o tecido estudado. Você pode usar quaisquer materiais para fazê-lo (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P18: fechado, teórico-experimental, escolar e cotidiano, dado, curricular, disciplinar.

P19. Paulo, dançando *hip-hop*, em uma manobra radical bateu no chão e acabou fraturando a perna. O que ocorreu com o tecido ósseo? Baseado na teoria que você pesquisou, procure representar o tecido estudado. Você pode usar quaisquer materiais para fazê-lo (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P19: fechado, teórico e experimental, escolar, dado, curricular, disciplinar.

P20. Juninho jogou futebol na aula de Educação Física. Após a aula, sentiu fortes dores na panturrilha devido a uma câimbra. O que ocasionou essa câimbra? Como Juninho poderia ter evitado esse fato? Baseado na teoria que você pesquisou, procure representar o tecido estudado. Você pode usar quaisquer materiais para fazê-lo (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P20: fechado, teórico e experimental, escolar, dado, curricular, disciplinar.

P21. Em busca de um corpo perfeito, cada vez mais mulheres e homens estão recorrendo à lipoaspiração. Esse procedimento consta na retirada de gordura através de cânulas da região desejada. Baseado na teoria que você pesquisou, procure representar o tecido estudado. Você pode usar quaisquer materiais para fazê-lo (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P21: fechado, teórico e experimental, escolar, dado, curricular, disciplinar.

P22. Enquanto Ana descascava batatas, cortou a sua mão com uma faca. Logo Ana percebeu que o sangramento parou. Como ocorreu esse fato? Baseado na teoria que você pesquisou,

procure representar o tecido estudado. Você pode usar quaisquer materiais para fazê-lo (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P22: fechado, teórico e experimental, escolar, dado, curricular, disciplinar.

P23. Hoje em dia, várias pessoas estão adornando seus corpos com *piercings*. Os mesmos são colocados nos mais variados locais: sobrancelha, face, língua, umbigo, orelha, nariz, entre outros. Em alguns casos, cria-se uma protuberância chamada que-loide na cartilagem. Como isso ocorre? Baseado na teoria que você pesquisou, procure representar o tecido estudado. Você pode usar quaisquer materiais para fazê-lo (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P23: fechado, teórico, experimental, escolar e cotidiano, dado, curricular, disciplinar.

P24. Os tecidos estudados levaram-nos a um vasto conhecimento macro e microscópico do corpo humano. Porém nem sempre essa máquina humana é perfeita. De acordo com o tipo de tecido estudado anteriormente, busque informações sobre o tratamento e a prevenção que podem acometer o tecido (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P24: aberto, teórico, escolar, dado, curricular e disciplinar.

P25. A produção de diversos alimentos ainda hoje está diretamente associada ao ciclo de vida de alguns seres vivos. Na produção de vinhos, pães, queijos e iogurtes, esses dependem de um processo realizado por bactérias ou fungos unicelulares, que, para gerar energia e manter seu metabolismo, utilizam algum componente do produto e o transformam no final. No caso de vinhos, cervejas e cachaças, e até mesmo dos pães, durante esse processo é formado álcool, sendo que a sua quantidade pode ser controlada. Também é liberado gás carbônico, que forma os buraquinhos em pães e queijos. A – Você saberia dizer que processo é esse, a qual problema se refere, para a produção de vinhos, pães, queijos e iogurtes? B – Por que esses seres não utilizam somente oxigênio para a produção de energia, já que, assim, seria possível uma quan-

tidade muito maior de ATP? C – Se há liberação de gás carbônico e álcool, por que não ficamos embriagados ao consumir pães e nem aumentamos as taxas de gás carbônico no organismo, ingerindo alimentos produzidos com esse processo? (GOI; SANTOS, 2016).

Classificação P25: semiaberto, teórico, escolar e cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P26. Quando os dentes trituram o alimento, ocorre um fenômeno físico ou químico? E quando uma enzima da saliva (a amilase) transforma o amido presente no arroz em maltose, que é um açúcar? (GEWANDSZNAJDER, 2016).

Classificação P26: fechado, teórico, escolar, dado, curricular e disciplinar.

P27. O hidrogênio é o elemento mais comum no universo. Ele surgiu das partículas produzidas no *big-bang*, a grande explosão que originou o universo. Nos três minutos seguintes, o calor e a pressão transformaram parte do hidrogênio em hélio. A maioria dos outros 90 elementos naturais surgiu mais tarde no interior das estrelas. Ao se formar, uma estrela é composta de hidrogênio e um pouco de hélio. Num processo chamado fusão nuclear, os átomos de hidrogênio transformam-se em hélio. Quando o hidrogênio acaba, o hélio transforma-se em outros elementos, como carbono, nitrogênio, oxigênio. As reações continuam, e novos elementos originam-se ao longo do tempo. **a)** Por que alguns cientistas afirmam que a terra e todos os seres vivos são constituídos de ‘poeira das estrelas’? **b)** Um estudante afirmou que o corpo humano é formado principalmente por “CHOPS”. Você é capaz de descobrir o que ele quis dizer com isso? (GEWANDSZNAJDER, 2016).

Classificação P27: aberto, dado, curricular, interdisciplinar e teórico.

P28. O apodrecimento de uma fruta é uma transformação química em que a fruta estragada tem massa inferior à da fruta em condições de consumo, sem violar a lei de conservação das massas. Explique como isso é possível (NERY; KILLNER, 2015).

Classificação P28: aberto, teórico e experimental, cotidiano, dado, curricular e disciplinar.

P29. As soldas de estanho (Sn) são normalmente utilizadas para unir metais em aparelhos eletroeletrônicos e hidráulicos. De acordo com as propriedades desse material, por que não é possível substituí-lo, em circuitos elétricos, por plásticos? (NERY; KILLNER, 2016).

Classificação P29: semiaberto, cotidiano, dado, curricular e interdisciplinar.

P30. Um aluno adicionou uma placa de zinco (Zn) a uma solução aquosa de ácido muriático (ácido clorídrico diluído em água) e observou leve borbulhamento e desgaste da placa metálica. Como ele poderia acelerar esse processo? (NERY; KILLNER, 2015).

Classificação P30: fechado, experimental, dado, curricular e disciplinar.

P31. Por que o leite derrama quando é fervido? (GEWANDSZNAJDER, 2016).

Classificação P31: semiaberto, teórico e experimental, cotidiano, dado, curricular e disciplinar.

P32. Sabemos que a alimentação influencia o pH estomacal. Outro fator importante é que os alimentos devem ser bem mastigados, e os dentes são fundamentais nesse processo. Uma boa saúde bucal implica 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 (GOI, 2015).

Classificação P32: semiaberto, cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P33. Em nosso organismo, o suco gástrico apresenta um pH variando de 1,6 a 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 dessa 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. Pesquise o pH de substâncias e elabore uma escala de pH a partir de dados experimentais (GOI, 2015).

Classificação P33: semiaberto, cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P34. Um professor colocou um pedaço de vela de parafina na água e depois no álcool. Você acha que a vela flutuou ou afundou na água? E no álcool? Em cada caso, justifique a resposta (GEWANDSZNAJDER, 2016).

Classificação P34: semiaberto, experimental, dado, curricular, disciplinar.

P35. Qual é a posição em que o ar-condicionado funciona melhor: colocado na parte de baixo da parede ou na parte de cima? E os aquecedores elétricos, usados para esquentar ambientes em regiões de clima frio? (GEWANDSZNAJDER, 2016).

Classificação P35: semiaberto, cotidiano, dado, curricular e interdisciplinar.

P36. Em Brasília, nas épocas secas do ano, é um hábito comum espalhar recipientes abertos contendo água pelos cômodos das casas. O que acontece com a água e qual é a finalidade desse procedimento? (MANOEL et al., 2016).

Classificação P36: semiaberto, cotidiano, dado, curricular e disciplinar.

P37. A região Sul do Brasil é conhecida no resto do território nacional pelas baixas temperaturas em relação às demais regiões. Isso se deve à posição geográfica dos três estados que se

localizam abaixo do trópico de capricórnio. As baixas temperaturas durante o inverno movimentam o turismo devido a fenômenos como, por exemplo, a neve e o comércio pela necessidade do uso de agasalhos. Em março, as lojas começam a expor nas vitrines as coleções criadas especialmente para o inverno. Os tecidos que compõem as roupas possuem variadas texturas e cores, oferecendo ao consumidor diversas possibilidades, que atendem a todos os estilos e oferecem proteção contra as baixas temperaturas. Sabemos que, se sairmos na rua com uma temperatura muito abaixo da temperatura interna do corpo e com poucos agasalhos, iremos sofrer as consequências das baixas temperaturas, porém, se sairmos agasalhados, será diferente. Estamos cientes da necessidade do uso de agasalhos, mas por que precisamos deles? Qualquer tecido cumpre satisfatoriamente a função de “agasalhar”? O que torna um tecido melhor para o inverno do que outro? Voltando nosso olhar para a indústria da moda, percebemos que, muitas vezes, há uma preocupação maior com as cores que serão combinadas e que estarão em alta do que com a potencialidade do tecido em oferecer isolamento térmico. Olhares atentos percebem que no inverno há preferência pelas cores escuras. Elas remetem ao clima mais fechado e nublado da estação, mas será que é só por questão de aparência ou a cor influencia o aquecimento? Explique teórica e experimentalmente (Problema elaborado no Componente Curricular “Instrumentação para o Ensino de Química” – UNIPAMPA, 2016).

Classificação P37: aberto, cotidiano, dado, curricular, disciplinar.

P38. A fim de amenizar os efeitos da temperatura no interior de casas e salas comerciais, muitas pessoas optam por utilizar os condicionadores de ar, que têm como principal função controlar a temperatura de ambientes, tornando-os mais agradáveis, possibilitando às pessoas uma maior sensação de conforto. Mas qual é o princípio de funcionamento desses aparelhos, que são utilizados tanto para aquecer como para resfriar os ambientes?

Há uma infinidade de opções de aparelhos de ar-condicionado disponíveis para a compra no comércio. Explique do ponto

de vista físico como funcionam e diferencie-os. E, se fosse realizada a compra de um condicionador de ar para a nossa sala de aula, qual o modelo e potência adequados? (Problema elaborado no Componente Curricular “Instrumentação para o Ensino de Química” – UNIPAMPA, 2016).

Classificação P38: semiaberto, cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P39. Tradicionalmente, são indispensáveis nas casas do sul do Brasil lareiras ou fogões a lenha ou até mesmo os dois. É comum no inverno observarmos a fumaça saindo da chaminé das casas, e dentro a cena é bastante acolhedora. Famílias reunidas perto de um fogão a lenha com o tradicional chimarrão em mãos, muita conversa e comidas típicas da estação. Nos últimos anos, devido a diversos aspectos de ordem ambiental e social, os fogões a lenha e lareiras foram substituídos por climatizadores. Esses cumprem satisfatoriamente a função de aquecer. Perde-se, porém, o momento de lazer anteriormente descrito. Em outros países da América Latina com a mesma latitude, o aquecimento das casas é pensado junto com a construção. Sistemas de aquecimento por calefação e outros substituem os tradicionais aqui. Se você for desafiado a pensar no aquecimento de uma casa que abriga uma família de cinco pessoas, o que você propõe para fornecer o aquecimento? Pense a respeito da relação custo e benefício. Defenda fisicamente sua tese (Problema elaborado no Componente Curricular “Instrumentação para o Ensino de Química” – UNIPAMPA, 2016).

Classificação P39: aberto, cotidiano, dado, curricular, interdisciplinar.

P40. No ano passado (2009), uma enfermidade que atingiu o mundo inteiro foi a gripe A. Foi desenvolvida uma vacina, e boa parte da população brasileira, grupos de risco, foi imunizada. Nesse ano, a superbactéria avança pelo país e já causou mortes em alguns hospitais. O uso abusivo dos antibióticos é um dos fatores que mais contribui para a proliferação dos micro-organismos multirresistentes. Pesquise como o vírus e as bactérias atuam

no corpo humano e se essa superbactéria pode ser combatida (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P40: semiaberto, teórico, curricular, dado, disciplinar.

P41. A disseminação das drogas aumentou, com destaque para o crack, que teve seu consumo intensificado nos últimos dez anos. Seus efeitos são considerados devastadores tanto para o usuário como para a sociedade. Pesquise o que intensificou o consumo dessa droga, destaque quais as substâncias envolvidas no processo de produção e que efeitos causa no organismo (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P41: semiaberto, teórico, não curricular, dado, interdisciplinar.

P42. A produção mundial de alimentos poderia reduzir-se a 40% da atual sem a aplicação de controle sobre as pragas agrícolas. Uma das alternativas frequentemente utilizadas é o uso de agrotóxicos, que podem ser contaminantes ambientais, altamente tóxicos aos seres vivos e com persistência ambiental. Além disso, há a alternativa da produção de transgênicos, que consiste na transferência de um gene de interesse retirado de uma espécie diferente. Entretanto quais as consequências (positivas e negativas) da utilização dessas duas alternativas na agricultura? Proponha alternativas ambiental e economicamente viáveis na produção dos alimentos (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P42: aberto, teórico, não curricular, dado, interdisciplinar.

4.2 Problemas: Ensino Médio

P1.a. 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 porque a re-

cém-instalada República do Brasil 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? (GOI, 2015).

Classificação P1.a: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P1.b. 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? (GOI, 2015).

Classificação P1.b: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P1.c. 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 (GOI, 2015).

Classificação P1.c: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P2.a. 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 (GOI, 2015).

Classificação P2.a: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P2.b. A extração de calcário resulta em nossa cidade numa elevada emissão de poluentes para a atmosfera, que poderiam ser evitados se houvesse ações de contenção dos mesmos. Para a manutenção de um ar atmosférico menos poluído, sugira formas de minimizar essa contaminação na atmosfera (GOI, 2015).

Classificação P2.b: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P2.c. 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 essa degradação e uma efetiva recuperação da área, no sentido de minimizar os impactos ambientais, visando estabelecer uma menor agressão ao meio ambiente (GOI, 2015).

Classificação P2.c: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P2.d. Todo tipo de extração de minério acarreta 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, acaba sendo rejeitada. Existe possibilidade dessa água ser reaproveitada? De que forma esse reaproveitamento seria possível? (GOI, 2015).

Classificação P2.d: semiaberto, dado, não curricular, teórico-experimental.

P2.e. 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 esses fa-

tos relação entre si? Como funciona nosso organismo nessas situações? Que doenças a exposição às partículas produzidas na extração de calcário pode acarretar e de que forma os medicamentos podem intervir? (GOI, 2015).

Classificação P2.e: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P3.a. 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, entre 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 do que a faixa considerada adequada, provocando sintomas como a azia. Pesquise quais medicamentos podem ser utilizados para amenizar os sintomas da azia. Alguns desses medicamentos são efervescentes. Defina qual o gás liberado quando esse tipo de medicamento é dissolvido em água e explique o porquê da sua eficácia. Podemos fazer algo semelhante a tal medicamento em casa? Justifique (GOI, 2015).

Classificação P3.a: aberto, dado, curricular, interdisciplinar (química e biologia), teórico.

P3.b. Sabemos que a alimentação influencia o pH estomacal. Outro fator importante é que os alimentos devem ser bem mastigados, e os dentes são fundamentais nesse processo. Uma boa saúde bucal implica dentes saudáveis, 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 (GOI, 2015).

Classificação P3.b: semiaberto, dado, curricular, interdisciplinar, teórico.

P3.c. No decorrer nas últimas décadas, houve um declínio na ocorrência de cáries. Isso se deve a muitos fatores, em especial à utilização de flúor tanto nas águas para consumo como nos cre-

mes dentais. Qual o papel do flúor na prevenção das cáries? Explique quimicamente como ocorre esse processo. Pesquise se o uso de flúor produz algum efeito colateral e explique-o (GOI, 2015).

Classificação P3.c: semiaberto, dado, curricular, interdisciplinar, teórico.

P3.d. Em nosso organismo, o suco gástrico apresenta um pH variando de 1,6 a 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 dessa 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 para o 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.

Pesquise o pH de substâncias e elabore uma escala de pH a partir de dados experimentais (GOI, 2015).

Classificação P3.d: semiaberto, dado, curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P4.a. Sabemos que muitas substâncias do dia a dia são compostas 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? (GOI, 2015)

Classificação P4.a: semiaberto, dado, curricular, teórico-experimental.

P4.b. A 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 à gasolina vendida nos postos. O objetivo da mudança é garantir o abastecimento do mercado nacional durante o período de entressafra da cana-de-açúcar.

Qual é a concentração máxima de água que pode conter o álcool adicionado à gasolina sem que haja turbidez? (GOI, 2015)

Classificação P4.b: semiaberto, dado, não curricular, teórico-experimental.

P5.a. Caçapava do Sul é o maior produtor estadual de calçário agrícola. Devido a quais fatores edáficos (do solo) a agricultura demanda cada vez mais a utilização desse recurso? Explique experimentalmente (GOI, 2015).

Classificação P5.a: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P5.b. 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? (GOI, 2015)

Classificação P5.b: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P6. Além das inúmeras utilidades que a substância álcool promove em nossa sociedade, sabemos também que, quando consumida exageradamente, pode provocar no organismo humano muitas alterações. Essas alterações podem ser evidenciadas quando observamos uma pessoa em estado de embriaguez, em que muitas delas mudam totalmente o seu comportamento; outra maneira de evidenciar o consumo de álcool seria utilizando um instrumento que possa fazer a medição alcoólica no organismo, por exemplo o uso do bafômetro. Diante disso, faça uma pesquisa sobre como é o processo de funcionamento do bafômetro. É possível usarmos esse processo na construção de outro equipamento que possa desenvolver a mesma função? Demonstre experimentalmente cada um dos processos (GOI; SANTOS, 2015).

Classificação P6: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P7. O álcool pode ser produzido através de processos químicos. Quais as maneiras de produção alcoólica? Você poderia demonstrar experimentalmente um dos processos? (GOI; SANTOS, 2015)

Classificação P7: semiaberto, dado, curricular, teórico-experimental.

P8. A guerra contra a máfia da gasolina adulterada ganhou um reforço; o Ministério Público de São Paulo decidiu fiscalizar fraudadores e distribuidoras que abastecem o mercado da adulteração. Em alguns postos da capital paulista, medições revelaram que as bombas forneciam bem menos gasolina do que marcavam os mostradores. Em um posto da Vila Guilherme, na Zona Norte, o teste feito dentro do próprio posto revelou que a gasolina estava fora da especificação, pois tinha um teor de álcool anidro misturado à gasolina de 61%, quando o máximo permitido seria 26%.

Além do álcool, quais outros combustíveis podem ser usados para fraudar a gasolina? Se a água é um líquido mais barato do que o álcool, explique, utilizando conhecimentos de ligações químicas e interações intermoleculares, por que os postos não a utilizam na fraude (PICCOLI, 2016).

Classificação P8: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P9. Em razão dos problemas ambientais gerados pelos combustíveis fósseis, além de serem finitos, aumenta-se a discussão pela utilização de fontes energéticas menos poluentes. O biocombustível é uma alternativa, porém sua utilização não está isenta de problemas. Aborde os aspectos negativos do biocombustível. (Disponível em: <<http://exercicios.brasile scola.uol.com.br/exercicios-geografia/exerciciosobrebiocombustiveis.htm>>).

Classificação P9: aberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P10.a. Diariamente nos deparamos com diversas substâncias. Você é capaz de citar substâncias com as quais lida em seu dia a dia?

Há substâncias muito comuns usadas em laboratório e no mundo cotidiano. Precisamos saber como reconhecê-las, quais são suas características e por que elas são substâncias químicas tão importantes. A conservação das concentrações dessas substâncias dentro de certos limites em células de plantas e de animais é necessária para a sobrevivência dos organismos vivos. Quase todos os produtos de consumo que nos rodeiam fizeram uso dessas substâncias no decorrer de sua fabricação. Como exemplos podemos citar: a aspirina, que contém o ácido acetilsalicílico ($C_9H_8O_4$); o gel para barbear que contém ácido palmítico ($C_{16}H_{32}O_2$); ácido acético ($C_2H_4O_2$); a máscara com argila para limpeza de pele oleosa, que contém hidróxido de cromo II ($Cr(OH)_2$) e ácido cítrico ($C_6H_8O_7$); os condicionadores e shampoos, que contêm, além do ácido cítrico, o hidróxido de sódio (NaOH); o complexo de limpeza de pele, que contém ácido fosfórico (H_3PO_4), etc.

Diante desse conjunto de substâncias, como você procederia para identificá-las dentro do quadro apresentado pelo professor de funções inorgânicas experimentalmente? (GOI; SANTOS, 2015).

Classificação P10.a: semiaberto, dado, curricular, interdisciplinar, teórico experimental.

P10.b. Trabalhando com reações de neutralização. Muitas pessoas têm como problema de saúde a gastrite. Seus sintomas são diversos; o mais comum são as constantes azias. Sabe-se que algumas pessoas tomam certos medicamentos para amenizar tal sintoma. Quais são esses medicamentos? Qual a sua função química? Como você explica o fato de ingerir o medicamento e amenizar a azia? Como você comprovaria experimentalmente? (GOI; SANTOS, 2015).

Classificação P10.b: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P11.a. Em nosso dia a dia, podemos observar várias combustões domésticas. Como exemplos podemos citar: a queima de madeira, do gás de cozinha, de uma vela, do álcool, etc. Até mesmo ao fazer um tradicional churrasco realizamos a queima (combustão) do carvão. Ao iniciar os preparativos para um bom chur-

rasco, devemos produzir o fogo; geralmente para isso utiliza-se carvão. Mas o que é carvão? Explique detalhadamente como o carvão é obtido e como ele gera energia (GOI; SANTOS, 2015).

Classificação P11.a: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P11.b. A gasolina, assim como o carvão, gera energia e, por isso, é muito utilizada no dia a dia como fonte energética. No entanto, tais substâncias provocam grandes impactos ambientais. Sabemos que existem diferenças entre os tipos de gasolina (comum e aditivada). Pesquise qual desses tipos provoca menor impacto ambiental e por quê. Além de contar com os diferentes tipos de gasolina, temos um problema que envolve interesses comerciais desonestos: a adulteração da gasolina. Pesquise quais as adulterações mais frequentes e demonstre experimentalmente como comprovar essas adulterações (GOI; SANTOS, 2015).

Classificação P11.b: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P11.c. A poluição do ar provocada pelas combustões diárias, como exemplo aquelas provocadas pelos veículos automotores leves e pesados, é um grave problema nos grandes centros brasileiros e do mundo todo. Um dos maiores problemas é a emissão de gases poluentes. Faça um levantamento sobre os gases que poluem o ambiente, como poluem e organize estratégias laboratoriais para comprovar as emissões de partículas poluidoras (GOI; SANTOS, 2015).

Classificação P11.c: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P11.d. A partir da expansão industrial cresceu consideravelmente a utilização de reações com combustíveis fósseis, gerando assim grande quantidade de gás carbônico livre na natureza. Uma das consequências da emissão desse gás em grande escala é o aumento do efeito estufa. Faça um levantamento teórico do que é o efeito estufa e demonstre experimentalmente o que é esse efeito, como ele ocorre e qual a natureza desse fenômeno (GOI; SANTOS, 2015).

Classificação P11.d: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P12. Para economizar energia elétrica e diminuir impactos ambientais, as pessoas estão recorrendo ao uso de energias renováveis para amenizar esse problema; uma dessas técnicas é a adaptação de tetos solares nas residências. Mas o que são energias renováveis? Como funcionam os tetos solares? Monte um experimento que explique a ação dos tetos solares (Problema elaborado no Componente Curricular Instrumentação para o Ensino de Química da Unipampa/Çaçapava do Sul, 2014).

Classificação P12: aberto, dado, não curricular, teórico-experimental.

P13. Substâncias alisadoras de cabelos: a procura por produtos e processos capazes de alisar os cabelos é cada vez maior nos salões de beleza. Devido a isso, diferentes produtos e tipos de tratamento são oferecidos às clientes. Contudo, a diferença entre a ação das substâncias ativas, os danos causados por elas e a efetividade do tratamento para cada tipo de cabelo são desconhecidos. Um desses ativos é o tioglicolato (o mais usado pelos produtos de marcas famosas). Pesquisem a fórmula estrutural do tioglicolato, mostrando quais elementos a compõem e quais tipos de ligações químicas ela apresenta. Expliquem ainda, utilizando conceitos de ligação química e interação intermolecular, como o tioglicolato age para que o cabelo crespo fique liso (PICCOLI et al., 2015).

Classificação P13: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P14. É importante destacar que lâmpadas, chuveiros elétricos, eletrodomésticos e aparelhos eletrônicos funcionam consumindo energia elétrica. Se você desligar as lâmpadas e chuveiros e desconectar todos os fios de aparelhos das tomadas, o disco e os ponteiros do relógio de luz param de girar. Entretanto, basta conectar os fios às tomadas para que o disco e os ponteiros do relógio reiniciem o giro. Quanto mais aparelhos e lâmpadas estiverem em funcionamento, mais rápido é o giro, maior é o gasto.

Observe uma fatura de energia elétrica, a de sua casa de preferência, e compare com as dos demais colegas e responda:

a) Com base nos dados de consumo encontrados nas faturas, identifique qual a unidade de medida de energia usada pelas companhias fornecedoras? O que significa essa unidade? Como é calculado o valor final a ser cobrado? (Problema elaborado no Componente Curricular Instrumentação para o Ensino de Química da Unipampa, 2016).

Classificação P14: fechado, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P15. O Alzheimer é uma doença que traz, entre outras alterações comportamentais, a perda cognitiva. A sinapse, responsável pela transmissão de informações no cérebro, ocorre através da troca de íons sódio e potássio na membrana celular. Alterações na sinapse provocam a perda da memória. Além disso, o Alzheimer tem como característica a redução do tamanho do cérebro devido à morte celular, causada entre outros por radicais acumulados no interior das células. Como os radicais atuam quimicamente na redução do tamanho do cérebro? (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P15: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P16. Há mais de 50 anos, as vovós americanas e canadenses já sabiam: para combater infecções urinárias em mulheres, nada melhor do que suco de *cranberry*, uma frutinha vermelha que só existe na América do Norte, parecida com a nossa ameixa. Recentemente, pesquisas científicas concluíram a eficácia da fruta no combate à infecção urinária por repetição. Estudos comprovam que o suco de *cranberry* consegue evitar que a bactéria *E. coli*, responsável por cerca de 85% dos casos de infecção urinária, consiga subir pela uretra e causar o problema. Descubra qual o princípio ativo desta fruta e como ela age para evitar e combater a bactéria (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P16: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P17.a. Os polímeros fazem parte de nossas vidas desde sempre, uma vez que o DNA, as proteínas e os polissacarídeos são polímeros naturais. Há mais ou menos 100 anos, a indústria química começou a fabricar materiais poliméricos, chamados polímeros sintéticos, e desde então esses produtos estão diretamente relacionados aos materiais que utilizamos no cotidiano. O que caracteriza esses materiais? O que é um polímero? Quais os tipos de polímeros sintéticos existentes e em quais materiais do nosso dia a dia eles estão presentes? (LEITE, 2009).

Classificação P17.a: semiaberto, dado, curricular, teórica.

P17.b. As garrafas PETs e outros tipos de materiais poliméricos são encontrados em nosso dia a dia. O consumo exacerbado desse material causa problemas ambientais por sua não reutilização. Nos EUA, em apenas uma semana utiliza-se uma quantidade de garrafas plásticas tão grande, que, se juntássemos uma ao lado da outra, poderíamos dar mais de 5 voltas ao redor da Terra. Pesquise a composição das garrafas PETs. Busque soluções que poderiam ser utilizadas para melhorar o controle da poluição ocasionada pelo consumo excessivo dessas garrafas (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P17.b: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P18. No ano de 2009, uma enfermidade que atingiu o mundo inteiro foi a gripe A. Foi desenvolvida uma vacina, e boa parte da população brasileira, grupos de risco, foi imunizada. Neste ano, a superbactéria avançou pelo país e já causou mortes em alguns hospitais. O uso abusivo dos antibióticos é um dos fatores que mais contribui para a proliferação dos micro-organismos multirresistentes.

Pesquise como o vírus e as bactérias atuam no corpo humano e se essa superbactéria pode ser combatida (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P18: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P19. A disseminação das drogas aumentou, com destaque para o crack, que teve seu consumo intensificado nos últimos dez anos. Seus efeitos são considerados devastadores tanto para o usuário como para a sociedade. Pesquise o que intensificou o consumo dessa droga, destaque quais as substâncias envolvidas no processo de produção e que efeitos causa no organismo (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P19: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P20. Você já ouviu falar que a Amazônia é o pulmão do mundo? Como também você já deve ter escutado que faz mal dormir em um quarto com plantas. Será que essas questões têm sentido? Procure respondê-las pensando no tema respiração / fotossíntese e verifique a validade ou não dessas afirmações (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P20: semiaberto, dado, curricular, teórico-experimental.

P21. Todos os anos durante as festividades, principalmente no ano-novo, podemos observar a utilização de fogos de artifícios de diferentes cores. Como você explicaria teoricamente e comprovaria experimentalmente a diversidade de cores dos fogos de artifício? (GOI, SANTOS, 2014).

Classificação P21: semiaberto, dado, curricular, teórico-experimental.

P22. A crosta terrestre constitui importante fonte de matérias-primas utilizadas na fabricação de diferentes tipos de materiais. Dela extraímos o ferro, o cobre, o alumínio, o magnésio, o petróleo, entre outros. Essa atividade humana proporciona mais conforto para a humanidade, mas causa um grande problema para o meio ambiente.

Através de uma pesquisa teórica descreva como os elementos são obtidos, suas principais aplicações, relatando sua utilidade em nosso cotidiano (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P22: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P23. Sabemos que o ferro possui larga utilização em construção ao longo do tempo; em contato direto com intempéries, ocorre a formação do que chamamos de ferrugem. Explique por quê? Compare através de experimentos por que ambientes librêneos são mais favoráveis a esses fenômenos (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P23: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P24. Baseado na constante preocupação com a correta segregação e destinação final dos resíduos gerados por nossa escola, faça um levantamento da geração dos mesmos e os classifique. Após o levantamento, proponha alternativas de reutilização, reciclagem ou destino final (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P24: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P25. Arqueólogos remontam a história da Terra através de suas pesquisas e escavações. Ao encontrar fósseis de seres vivos, esses cientistas utilizam técnicas para datar esses fósseis. Quais técnicas são utilizadas e como funcionam? (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P25: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P26. Um dos produtos farmacêuticos mais antigos e utilizados na história da humanidade são os perfumes. A maioria das essências utilizadas é extraída de diversos produtos naturais. Considerando que esses são misturas de diversas substâncias químicas, pesquise as diferentes formas de obtenção dessas essências e tente produzi-las em laboratório (GOI; SANTOS, 2014).

Classificação P26: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P27. Os fungos são seres heterótrofos, ou seja, incapazes de produzir seu próprio alimento. Nos fungos, a digestão é extra-

corpórea, ou seja, é realizada fora do corpo. O fungo lança no ambiente enzimas que degradam as moléculas orgânicas complexas e depois absorve moléculas menores, mais simples. A principal atividade dos fungos é a decomposição da matéria orgânica; é de extrema importância para a manutenção dos ecossistemas.

Imagine-se como um cientista e demonstre através de um experimento o surgimento de fungos em seu dia a dia. Observe seu experimento todos os dias, fotografe, faça suas anotações e conclua. Quais as condições ideais para o desenvolvimento dos fungos? O que aconteceria se os fungos fossem extintos? (GOI, 2014).

Classificação P27: aberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P28. No rótulo de algumas margarinas, observamos a expressão: 0% de gordura trans. Do ponto de vista da química, como é caracterizada uma gordura trans e quais os efeitos do consumo desse tipo de gordura em nosso organismo? (GOI, 2014).

Classificação P28: aberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P29. Você já deve ter observado em algumas marcas de margarina vendidas em supermercados a seguinte indicação: rica em poli-insaturados. Apesar de as moléculas das gorduras vegetais que entram na composição dessas margarinas pertencerem à outra função orgânica, suas longas cadeias carbônicas contêm mais de uma insaturação; daí a denominação poli-insaturados. Essa mesma indicação não é encontrada em rótulos de manteiga.

Pesquise a diferença química entre margarina e manteiga, mostrando qual é a mais saudável para nosso consumo e proponha um experimento para identificar essa diferença (GOI, 2014).

Classificação P29: semiaberto, dado, curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P30. Na natureza, é raro encontrarmos substâncias puras; normalmente encontramos misturas de substâncias, e muitas ve-

zes essas misturas não possuem grandes utilidades. A água do mar é um exemplo de uma mistura de água com vários sais dissolvidos que não possui muita serventia; entretanto, se evaporarmos a água, nós obtemos o sal, com grande utilidade em nosso dia a dia. Imagine uma pessoa que não tem acesso à água do mar, mas consegue uma grande quantidade de uma mistura de areia e sal. Explique como essa pessoa pode obter sal puro a partir dessa mistura, identificando os processos e materiais utilizados (GOI, 2014).

Classificação P30: fechado, dado, curricular, interdisciplinar, teórico.

P31. A água é um recurso renovável pelo ciclo natural evaporação – chuva e distribuída com fartura na maior parte da superfície do planeta. Acontece que a ação humana afetou de forma decisiva a renovação natural dos recursos hídricos. Estima-se que 50% dos rios do mundo estejam poluídos por esgotos, dejetos industriais e agrotóxicos. A fim de que tenhamos água potável para consumir, ela passa por tratamento.

Pesquise as etapas do tratamento da água e diga quais são os métodos de separação de misturas, justificando (GOI, 2014).

Classificação P31: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P32. Compare a energia necessária para aumentar de 10 km/hora a velocidade de um automóvel que se desloca a pequena velocidade com o mesmo aumento de velocidade para o mesmo automóvel que se desloca a grande velocidade (LOPES, 1994).

Classificação P32: fechado, dado, curricular, interdisciplinar, teórico.

P33. Considere o movimento de um elevador de um prédio com cinco pisos. O elevador não para nem arranca bruscamente. O elevador leva duas pessoas: uma fica no quarto piso, e outra fica no quinto piso. Qual é a relação entre o tempo que demora o elevador a ir do primeiro para o quarto piso e o tempo

que demora a ir do quarto para o quinto piso? Justifique (LOPES, 1994).

Classificação P33: fechado, dado, curricular, teórico.

P34. Como se sabe, o corta-mato é uma prova de atletismo em que os atletas têm de percorrer os diferentes tipos de piso. É frequente terem de pisar em zonas de lama. Domingos Castro, um atleta português em grande plano, sabe contornar todos os obstáculos. Vamos nos debruçar sobre essa prova com olhos de investigador. Concentre a sua atenção numa prova de corta-mato em que o referido atleta vai em plena prova atravessar uma zona de lama. Indique um processo, imaginando por si, para medir o valor do impulso que atuou sobre a lama, provocado por uma pegada deixada pelo pé direito do atleta quando corria.

Descreva e justifique o processo que imaginou. O processo que imaginou poderia ser utilizado em outras situações? (LOPES, 1994).

Classificação P34: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P35. No radiador a óleo, a parte exterior, que é de metal, está em contato com o óleo. Por sua vez, a resistência elétrica deve estar em contato com o óleo para esse aquecer. Quais as formas de garantir o isolamento elétrico do radiador de forma a não se sofrer risco de eletrocussão (vulgarmente choque)? A corrente elétrica nos materiais isoladores elétricos poderá ter valores elevados, baixos, reduzidos ou nulos? Expõe com clareza as tuas ideias (LOPES, 1994).

Classificação P35: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P36. Se no interior do radiador, em vez de estar ligada uma resistência elétrica, estivessem duas, faz uma previsão para cada uma das seguintes questões:

a. Quantas formas há para ligar as duas resistências? (Faz esquemas para cada uma delas)

b. Para cada uma das formas de ligar as resistências que pensaste, qual aquela que necessita de mais energia elétrica?

c. E se forem três resistências, de quantas maneiras as podemos ligar? (Faz esquemas para cada uma delas)

d. Qual das formas de ligar as resistências necessita mais energia elétrica? Explica as tuas ideias (LOPES, 1994).

Classificação P36: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P37. Um dos radiadores referidos no texto tem um aparelho que interrompe a corrente elétrica (o radiador deixa de funcionar quando a temperatura sobe acima de determinado valor). Tenta conceber um circuito elétrico simples com um dispositivo mecânico sensível à variação de temperatura, de tal forma que a corrente elétrica seja interrompida quando a temperatura subir acima de um determinado valor (LOPES, 1994).

Classificação P37: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P38. Todos sabemos como funciona um termômetro: quando a temperatura aumenta, o nível do mercúrio sobe. Por que isso ocorre? Que outras formas de medir a temperatura consegue imaginar? (POZO et al., 1998).

Classificação P38: aberto, dado, curricular, teórico.

P39. Planeje uma experiência que permite comparar os conteúdos energéticos de várias substâncias combustíveis e indagar qual é a mais eficaz e a mais barata na hora de aquecer um objeto (por exemplo, um recipiente com água). As substâncias que você usará são: álcool etílico (de farmácia), parafina (velas) e gás butano (lâmpada de laboratório). Qual é a mais econômica? Qual é a mais rápida? Qual tem maior conteúdo energético? (POZO et al., 1998).

Classificação P39: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P40. Pense de que maneira poderíamos medir a distância que nos separa da tormenta levando em consideração a velocidade do som no ar (POZO et al., 1998).

Classificação P40: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P41. Muitas pessoas não compreendem e não valorizam o papel da química em nossa vida. Por exemplo, uma manchete

que fala de um caminhão carregado de ácido sulfúrico que tomou próximo a uma nascente não faz nenhum comentário sobre a importância desse ácido na fabricação dos inúmeros produtos que as pessoas (que leem a notícia estarecidas) utilizam, como baterias de carro, fibras têxteis, medicamentos, tintas, filmes, etc. Discuta por que, no imaginário popular, a palavra “química” é associada aos conceitos de “perigoso”, “nocivo”, “tóxico” e indique se a compreensão da definição de química pode dar fim a essas associações (FONSECA, 2013).

Classificação P41: aberto, dado, curricular, teórico.

P42. A embalagem do leite longa-vida é a *Tetra Brik® Aseptic* (brick, tijolo em inglês). Essa embalagem é composta por seis camadas de proteção de fora para dentro: polietileno (um tipo de plástico), papel, polietileno, alumínio, polietileno (duas camadas). A composição final é de 75% de papel, 20% de polietileno e 5% de alumínio. Nessa embalagem, o leite pode ser conservado por um período de três meses a um ano em temperatura ambiente. Pesquise as opções de reciclagem ou reuso que estão sendo desenvolvidas para essa embalagem (FONSECA, 2013).

Classificação P42: aberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P43. Nos Jogos Olímpicos de Beijing, houve uma preocupação em evitar a ocorrência de chuvas durante a cerimônia de abertura. Utilizou-se o iodeto de prata no bombardeamento de nuvens nas vizinhanças da cidade para provocar chuva nesses locais e, assim, evitá-la no Estádio Olímpico. O iodeto de prata tem uma estrutura cristalina similar à do gelo, o que induz a formação de gelo e chuva sob condições específicas. Sobre a estratégia utilizada em Beijing veiculou-se na imprensa que “o método não altera a composição da água da chuva”. Responda se essa afirmação é correta ou não e justifique (FONSECA, 2013).

Classificação P43: fechado, dado, curricular, teórico.

P44. Deseja-se fazer a separação dos componentes da pólvora negra, que é constituída de nitrato de sódio, carvão e enxofre.

fre. Sabe-se que o nitrato de sódio é solúvel em água, o enxofre é solúvel em dissulfeto de carbono, enquanto o carvão é insolúvel nesses solventes. Proponha um procedimento para realizar essa separação (FONSECA, 2013).

Classificação P44: semiaberto, dado, curricular, teórico-experimental.

P45. Se entortarmos e desentortarmos uma lâmina ou um fio metálico várias vezes e sempre no mesmo ponto, vamos observar seu rompimento. O metal rompe porque ocorrem modificações em sua estrutura na região em que foi dobrado. O resultado dessas modificações é conhecido como “fadiga metálica”. Cada metal tem uma diferente resistência à fadiga. A flexibilidade de um metal pode ser modificada pelo modo de laminar e por um tratamento adequado, envolvendo aquecimento e resfriamento controlados. A resistência à fadiga é uma qualidade importante para as mais variadas aplicações, principalmente na fabricação de chapas de alumínio, usadas na construção de aviões e na produção de fios de aço para a fabricação de arames. Explique o objetivo de se desenvolverem ligas metálicas misturando elementos metálicos (ou não) em determinadas porcentagens (FONSECA, 2013).

Classificação P45: semiaberto, dado, curricular, interdisciplinar, teórico.

P46. Os balões meteorológicos carregam um pequeno aparelho que transmite informações sobre umidade relativa do ar, temperatura e altitude. Numa altitude de aproximadamente 30 km, eles explodem, e o aparelho cai com o auxílio de um paraquedas com as informações obtidas. Entre 10km e 20km acima da superfície, a temperatura é praticamente constante.

a) Explique por que o balão explode.

b) Qual o nome da transformação que ocorre com o gás? (FONSECA, 2013).

Classificação P46: fechado, dado, curricular, interdisciplinar, teórico.

P47. Considere, por exemplo, uma sala a 25 °C, onde há uma cadeira com assento de plástico e estrutura de alumínio. Por que temos a sensação de que o plástico está quente e o alumínio está frio se a temperatura ambiente é a mesma? (FONSECA, 2013).

Classificação P47: fechado, dado, curricular, interdisciplinar, teórico-experimental.

P48. Refrigerantes possuem grandes quantidades de gás carbônico dissolvido. A equação abaixo representa simplificada e o equilíbrio envolvendo esse gás em solução aquosa.

A dissolução de gases em líquidos é favorecida pelo aumento da pressão e pela diminuição da temperatura. Por outro lado, a concentração de íons de hidrogênio no estômago é elevada. À luz desses fatos, explique a eructação (arroto) provocada pela ingestão do refrigerante (FONSECA, 2013).

Classificação P48: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P49. A acidose metabólica é causada pela liberação excessiva, na corrente sanguínea, de ácido láctico e de outras substâncias ácidas resultantes do metabolismo.

Considere a equação envolvida no equilíbrio ácido-base do sangue e responda:

a) Explique de que forma o aumento da taxa de respiração quando se praticam exercícios físicos, contribui para a redução da acidez metabólica.

b) O uso de diuréticos em excesso pode elevar o pH do sangue, causando uma alcalose metabólica. Explique de que forma um diurético perturba o equilíbrio ácido-base do sangue (FONSECA, 2013).

Classificação P49: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P50. Os oceanos funcionam como uma esponja que absorve o CO₂ emitido em excesso na atmosfera. A absorção do CO₂ reduz o pH da água dos oceanos, tornando-a mais ácida. A principal alteração no ecossistema provocada por essa acidificação envolve a remoção do carbonato de cálcio das conchas e de certos

animais marinhos. Explique a diminuição do pH da água pela absorção do CO₂, a conseqüente remoção do carbonato de cálcio das conchas e escreva as equações químicas para as reações envolvidas em cada um desses dois processos (FONSECA, 2013).

Classificação P50: semiaberto, dado, curricular, interdisciplinar, teórico.

P51. A queima da madeira em uma lareira ou em um fogão a lenha produz cinzas que são ricas em substâncias alcalinas, como o hidróxido de potássio. Misturando essas cinzas à água, obtém-se uma dispersão denominada lixívia, que, ao ser fervida por algum tempo na presença de gordura animal (banha de boi, banha de porco) ou vegetal (manteiga de coco, manteiga de cacau), dá origem ao chamado sabão de cinzas, muito utilizado no interior em limpeza doméstica. Explique por que a cinza obtida na queima da madeira em uma lareira, por exemplo, apresenta características tão diferentes do carvão vegetal (fração sólida da destilação a seco da madeira) (FONSECA, 2013).

Classificação P51: semiaberto, dado, curricular, teórico.

P52. Em relação ao haloalcano – C₂HF₃CLBr – pesquise sobre o efeito que esse composto apresenta sobre o meio ambiente e se isso pode estar relacionado a seu abandono como anestésico em países mais favorecidos (FONSECA, 2013).

Classificação P52: semiaberto, dado, não curricular, interdisciplinar, teórico.

P53. O farelo de soja, que apresenta alto teor de proteínas, é um subproduto da fabricação do óleo de soja. Recentemente, compradores internacionais observaram a adulteração de um carregamento de farelo de soja brasileiro, ao qual foram adicionadas ureia – (NH₂)₂CO – e pedra moída. Sabe-se que o teor de proteína no farelo é avaliado pelo conteúdo de nitrogênio. Baseando-se nas informações acima, explique por que os falsificadores usaram, conjuntamente, pedra moída e ureia na adulteração do farelo de soja (FONSECA, 2013).

Classificação P53: aberto, dado, curricular, teórico.

5 Literatura sugerida

Com o objetivo de proporcionar ao leitor uma visão sobre a metodologia da Resolução de Problemas reportados na literatura, apresentamos a bibliografia sugerida, que resume alguns trabalhos que abordam essa proposta.

MACHADO, Aniara Ribeiro; MARQUES, Carlos Alberto; SILVA, Rejane Maria Ghisolfi da. Sentidos e significados de problema e problematização em um processo de (re)planejamento coletivo de uma situação de estudo. **Ciênc. educ. (Bauru)** [online]. 2016, vol.22, n.1, pp.23-42. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160010003>>.

Resumo: Pesquisas indicam uma multiplicidade de compreensões e usos dos conceitos de Problema e Problematização na educação em Ciências. Nesse sentido, desenvolvemos uma pesquisa a partir do planejamento de uma proposta educacional denominada “Situação de Estudo” (SE), a partir da qual buscou-se caracterizar e discutir sentidos e significados produzidos por professores sobre os referidos conceitos. Utilizando a análise textual discursiva, caracterizam-se três sentidos e significados de problema: (a) um que expressa as totalidades – local e global; (b) outro que diz respeito ao reconhecimento do meio – problemas ambientais; e (c) um que revela a tomada de consciência de um problema ambiental. Já a problematização foi abordada como: (a) potencializadora dos processos de mudança curricular e (b) como impulsionadora de práticas experimentais. Desse modo, a SE denota contribuições importantes ao enfatizar a necessidade da construção coletiva do currículo via (re)planejamentos e processos de (re)significação das práticas escolares.

HINOJOSA, Julià; SANMARTI, Neus. Promoviendo la autorregulación en la resolución de problemas de física. **Ciênc. educ. (Bauru)** [online]. 2016, vol.22, n.1, pp.7-22. ISSN 1516-7313. <<http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320160010002>>.

Resumo: La autorregulación es una estrategia eficaz para desarrollar la competencia en aprender a aprender, al mismo ti-

empo que la científica. En este trabajo se presenta una actividad orientada a promover el desarrollo de la capacidad de los alumnos de 16 y 17 años de autorregular los procesos de resolución de problemas de física, y de la autoevaluación del mismo proceso. Los análisis de los datos de su aplicación muestran, por una parte, que mejoran los resultados de los estudiantes, así como la valoración positiva que hacen del proceso, y, por otra parte, su influencia en el cambio en el quehacer diario del professor.

SOUZA, Carlos Alberto; DE BASTOS, Fábio da Purificação. Um ambiente multimídia e a resolução de problemas de física. **Ciênc. educ.** (Bauru) [online]. 2006, vol.12, n.3, pp.315-332. ISSN 1516-7313. <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132006000300006>>.

Resumo: Atuou-se segundo os momentos metodológicos da investigação-ação escolar, desenvolvendo planejamentos, envolvendo os professores e os alunos no uso dos meios tecnológico-comunicativos nas atividades de sala de aula e especificando-se as ações escolares de Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. A comunicação, autorreflexão e reflexão dos envolvidos no processo escolar foram incrementadas, compartilhando planejamentos e buscando consolidar o diálogo na sala de aula, problematizando situações, conceitos e a Resolução de Problemas, tendo como mediador o conhecimento científico-tecnológico, previamente tematizado e organizado.

BUTELER, Laura; GANGOSO, Zulma. Algunos aspectos metodológicos de la investigación en resolución de problemas en Física: una revisión. **Ciênc. educ.** (Bauru) [online]. 2008, vol.14, n.1, pp.1-14. ISSN-1516 – <<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132008000100001>>.

Resumo: El trabajo presenta una revisión de los aspectos metodológicos involucrados en el estudio de las representaciones mentales puestas en juego por las personas para realizar ciertas tareas cognitivas. La revisión se acota al ámbito de la investigación en enseñanza de las ciencias y en particular, a un conjunto de investigaciones que abordan tareas estrechamente relacionadas con la resolución de problemas en Física. La revisión permite anali-

zar y discutir los alcances y limitaciones de las decisiones metodológicas usuales para el estudio de la resolución de problemas en Física. Se ponen en consideración algunas directrices metodológicas plausibles de ser tenidas en cuenta para esta tarea.

CAMACHO González, Johanna Patricia; QUINTANILLA Gatica, Mario. History of Science in the resolution of scientific problems: contributions to promote linguistic cognitive strengths for school Chemistry. **Ciênc. educ.** (Bauru) [online]. 2008, vol.14, n.2, pp.197-212. ISSN 1516-7313. < <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132008000200002>>.

Resumo: En este artículo proponemos abordar el enfrentamiento a la resolución de problemas en la Química escolar por parte de los y las estudiantes asumiendo situaciones a las que se han enfrentado los científicos y las científicas en determinados y contextualizados momentos de la Historia de la Ciencia. Para ello, argumentamos algunos aspectos desde la literatura especializada en Didáctica de las Ciencias, que permiten sustentar esta propuesta. A continuación, describimos un episodio histórico sobre la discusión del S. XVIII entre Lavoisier y Priestley respecto a la descomposición del aire para ser utilizada como estrategia que promueva el desarrollo de las competencias cognitivolingüísticas. Finalmente, planteamos algunas directrices para orientar al profesorado de Química en el logro de estos propósitos.

GARCIA GARCIA, José Joaquín; RENTERIA RODRIGUEZ, Edilma. La medición de la capacidad de resolución de problemas en las ciencias experimentales. **Ciênc. educ.** (Bauru) [online]. 2012, vol.18, n.4, pp.755-767. ISSN 1516-7313. < <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000400002>>.

Resumo: Este trabajo presenta un estudio sobre el diseño de una prueba para medir la capacidad de resolución de problemas utilizando la técnica de análisis factorial. La prueba presentó un alfa de Cronbach (α) de 0,76 y 16 preguntas distribuidas en 7 factores ordenados de acuerdo al porcentaje en el cual explicaban la varianza de la capacidad: predicción y transferencia, capaci-

dad de síntesis, lectura crítica del enunciado, análisis, interpretación de información, comprensión metacognitiva de enunciados y procesos, delimitación del problema. Así, la resolución de problemas es una capacidad que está más relacionada con factores de carácter estructural y global, como la selección de soluciones e hipótesis más adecuadas y la representación misma del problema, y en menor medida con aspectos estratégicos de delimitación, precisión y planeación, tal vez por la usual ausencia de dichos aspectos en las aulas de clase.

GEHLEN, Simoni Tormohlen; DELIZOICOV, Demétrio. O papel do problema no ensino de Ciências: compreensões de pesquisadores que se referenciam em Vygotsky. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* (Belo Horizonte) [online]. 2013, vol.15, n.2, pp.45-63. ISSN 1415-2150. <<http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172013150204>>.

Resumo: Investigamos como pesquisadores brasileiros do ensino de Ciências, referenciados na perspectiva vygotskyana, concebem e caracterizam a noção de problema e seu critério de seleção em atividades didático-pedagógicas. Foram realizadas entrevistas, analisadas por meio da Análise Textual Discursiva, com cinco pesquisadores da área de ensino de Ciências que utilizam como referência pressupostos de Vygotsky. Os resultados indicam que os critérios utilizados pelos pesquisadores para a escolha de problemas que orientam atividades didático-pedagógicas estão calcados, em sua maioria, na conceituação científica. No entanto, constatou-se um movimento de transição, por parte de pesquisadores, de que o problema passa a ter um papel na seleção e estruturação de conceitos científicos, o que se aproxima da noção de problema presente na obra de Vygotsky.

MORGADO, Sofia et al. Ensino orientado para a aprendizagem baseada na resolução de problemas e ensino tradicional: um estudo centrado em “transformação de matéria e de energia”. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* (Belo Horizonte) [online]. 2016, vol.18, n.2, pp.73-98. Epub 21-Jul-2016. ISSN 1415-2150. <<http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172016180204>>.

Resumo: O Ensino Orientado para a Aprendizagem Baseada em Problemas é uma metodologia de ensino centrada nos alunos, que lhes permite aprender conhecimentos novos resolvendo problemas. O objetivo deste estudo foi comparar os contributos desse tipo de ensino, organizado segundo uma abordagem transdisciplinar, com os do ensino tradicional no que concerne à aprendizagem de conhecimentos conceituais, com diferentes níveis de complexidade, no âmbito do tema “Transformação de Matéria e de Energia”. Os resultados demonstram que os alunos da turma experimental obtiveram melhor desempenho (apresentaram respostas menos incompletas) do que os alunos da turma de controle nas questões, que eram cognitivamente mais exigentes. Apesar de esse tipo de resultados ser esperado, são necessárias mais investigações que permitam testar a sua consistência.

CLEMENT, Luiz; TERRAZZAN, Eduardo Adolfo. Atividades Didáticas de Resolução de Problemas e o Ensino de Conteúdos Procedimentais. *Rev. electrón. investig. educ. cienc.* [online]. 2011, vol.6, n.1, pp. 87-101. ISSN 1850-6666. <www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_abstract...S1850-66662011000100008>.

Resumo: Neste artigo, apresentamos e discutimos alguns dos resultados alcançados por meio do estudo sobre práticas didáticas da Resolução de Problemas, baseadas em situações-problema, cujos desenvolvimentos, em sala de aula, procuram seguir uma abordagem investigativa. Primeiramente, elaboramos Atividades Didáticas de Resolução de Problemas (ADRP), as quais foram posteriormente apresentadas e discutidas com os professores participantes do Grupo de Trabalho de Professores de Física (GTPF/NEC), que atuaram como colaboradores nesse estudo. Essas ADRP foram implementadas em diferentes turmas do Ensino Médio por quatro professores participantes do GTPF. A partir da análise dessas implementações apresentamos os resultados e as considerações feitas sobre alguns aspectos relativos ao processo de ensino-aprendizagem, mais especificamente sobre o ensino de conteúdos procedimentais.

JOAN, Josep Solaz-Portolés; VICENT, Sanjosé López. Resolución de problemas, modelos mentales e instrucción. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 6 N° 1 (2007) <<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/176253>>.

Resumo: En el presente artículo ofrecemos un experimento en el que estudiantes de diferente conocimiento previo resuelven problemas tras la lectura de un texto que contiene diversas variables instruccionales. Estas variables son manipuladas mediante cambios textuales deliberados que se inspiran en la teoría de Kinstch y van Dijk. Nuestro objetivo es analizar la influencia de las variables instruccionales en la formación de los modelos mentales necesarios para la resolución de los problemas.

BUTELER, Laura; COLEONI, Enrique; GANGOSO, Zulma. ¿Qué información útil arrojan los errores de los estudiantes cuando resuelven problemas de física? Un aporte desde la perspectiva de recursos cognitivos. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 7 N°2 (2008) <<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/207560>>.

Resumo: Este estudio analiza la naturaleza de los errores de 8 estudiantes universitarios de física al resolver dos problemas de óptica geométrica y dos problemas de electromagnetismo, b) propone otros contextos en los que esos errores podrían dar lugar a respuestas correctas y c) discute implicaciones instruccionales a partir de los hallazgos anteriores. El estudio se lleva a cabo utilizando el concepto de recurso cognitivo propuesto por Redish (2004) y Hammer et al. (2004, 2005). Los resultados muestran que el concepto de recurso cognitivo es útil porque permite caracterizar distintos tipos de “errores” en las producciones de los estudiantes, estos errores permiten relevar lo que los estudiantes sí saben, lo cual posibilita orientar el diseño de entornos de aprendizaje.

CORONEL del Valle; CUROTTO, María Margarita. La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 7 N°2 (2008) <<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/207560>>.

Resumo: El presente trabajo se encuadra en la investigación sobre la enseñanza y el aprendizaje de la Resolución de Problemas de Ciencias Exactas y Experimentales en el ámbito universitario. Los interrogantes se centran en los caracteres que se le otorgan al proceso resolutivo en el aula, tanto desde las perspectivas del docente y de los alumnos que lo justifican y validan desde una identidad donde predomina la operatoria algorítmica por sobre todo otro aspecto, propiciando el estudio y análisis del mismo in situ. La muestra estuvo constituida por un docente y un grupo de sus alumnos, cursantes de la asignatura Química General de las carreras Profesorado y Licenciatura en Química. Se apela al enfoque cualitativo con estudios de casos, observaciones de clases y entrevistas. Se establecieron las categorías emergentes y se utilizó la triangulación como fuente de confiabilidad de los resultados logrados. Los procesos involucrados parecerían basarse en la formación de acciones mentales, etapa por etapa, y pretenden transformar los problemas en situaciones estándar que pueden resolverse mediante operaciones más o menos rutinarias, justificadas por el docente y reproducidas por los alumnos.

CASLA, Alberto Vicario; ZUBIAGA, Isabel Smith. Cambio de la percepción de los estudiantes sobre su aprendizaje en un entorno de enseñanza basada en la resolución de problemas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 11 Num. 1 <<http://www.revistas.ufg.br/reec/issue/archive>>.

Resumo: En este trabajo analizamos, desde el punto de vista de la carga de trabajo y la percepción subjetiva de aprendizaje del alumno, la aplicación de nuevas metodologías docentes en el contexto del proceso de convergencia hacia el EEES. Hemos percibido cómo el profesorado participante en programas piloto tiende a ampliar el número de tareas en las guías docentes de sus asignaturas, incrementando también la carga de trabajo de los estudiantes sin que desde la perspectiva de éste suponga un aumento en los niveles de competencias adquiridas. En nuestra experiencia, la adopción de un modelo de Aprendizaje Basado en Problemas en el que los alumnos concentran sus esfuerzos en un reducido tipo de tareas, favorece el proceso de construcción del conocimiento.

El rendimiento se mejora, una vez conocidos los procedimientos de actuación, reduciéndose así la dedicación temporal necesaria para su correcta consecución. Al mismo tiempo, este modelo de aprendizaje parece favorecer la autopercepción por parte de los estudiantes respecto a las competencias adquiridas, y promover una mayor confianza en sí mismos. Como consecuencia, lleva aparejado un cambio conductual hacia una participación activa, propiciando, según nuestros resultados, la actitud positiva hacia el aprendizaje.

CUSTÓDIO, José Francisco; CLEMENT, Luiz; FERREIRA, Gabriela Kaiana. Crenças de professores de Física do Ensino Médio sobre atividades didáticas de resolução de problemas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias** Vol. 11 Num. 1 <<https://www.revistas.ufg.br/reec/issue/archive>>.

Resumo: As atividades didáticas de resolução de problemas (ADRP) são consideradas, no âmbito do ensino de Ciências/Física, fundamentais para a construção de conhecimentos. Entretanto, pouca investigação tem sido direcionada à compreensão das crenças dos professores sobre as ADRP. Nesta pesquisa, pretendemos contribuir para a resposta de três questões: (1) Como os professores de Física do Ensino Médio organizam as ADRP? (2) Quais as crenças dos professores de Física do Ensino Médio sobre as ADRP? (3) Qual a extensão da dimensão afetiva nas crenças dos professores de Física do Ensino Médio sobre as ADRP? Foram investigados um total de 41 professores de Física do Ensino Médio da região de Joinville, 36 por intermédio de questionário e 05 por intermédio de entrevista semiestruturada. Concluímos, principalmente, que os professores acreditam majoritariamente que: os alunos devam possuir apenas habilidades cognitivas para um bom desempenho na resolução de problemas; as ADRP são aplicações dos conceitos e os alunos executam as ADRP orientados para o desempenho.

FRANCISCO, Welington. El uso de un caso de investigación para el estudio de los métodos electrolíticos: Una experiencia en la educación superior. **Revista Electrónica de Enseñanza de las**

Ciencias Volumen 12 Número 3 <www.redalyc.org/toc.oa?id=447&numero=23985>.

Resumo: Utilizando de un caso de investigación como una herramienta metodológica, aplicado en un aula experimental con estudiantes de la Universidad Federal del Tocantins – Brasil, se analizó la capacidad que los estudiantes tienen de englobar en los conceptos científicos adquiridos cuestiones humanistas en la perspectiva freiriana, donde la educación es un proceso humano, más allá de verificar que habilidades cognitivas según el abordaje de Zoller (1993), son desarrolladas durante la resolución del caso. Los resultados mostraron que los estudiantes consiguieron explicar los conceptos involucrados sobre el tema, métodos electrolíticos, proporcionando las condiciones humanas necesarias para el proceso de aprendizaje del aprendiz. Para eso, los estudiantes emplearon habilidades cognitivas de alto orden, como explicar, investigar, concluir, argumentar, tomar decisiones y habilidades cognitivas de bajo orden, tales como describir, enunciar, memorizar y reproducir.

SALVADOR, Daniel Fábio; ROLANDO, Luiz Gustavo Ribeiro; ROLANDO, Débora Batista de Oliveira; VASCONCELLOS, Roberta Flávia Ribeiro. Aplicando os princípios da Aprendizagem Baseada em Problemas como modelo instrucional no contexto de uma feira de ciências. **Revista Eletrônica de Enseñanza de las Ciencias** Volumen 13 Número 3 <<https://dialnet.unirioja.es/ejemplar/376863>>.

Resumo: O presente estudo investigou a aplicação dos princípios da aprendizagem baseada em problemas como modelo instrucional para orientação de estudantes de Ensino Médio na realização de projetos apresentados à comunidade escolar em uma feira de ciências. A maioria dos estudantes declarou ter aprendido e aprofundado seu conhecimento sobre o tema abordado na criação dos projetos. As taxas de correspondência entre os objetivos dos professores e os tópicos de aprendizagem gerados pelos estudantes foi de 50% para identificação dos conceitos-chave, de 66% para os termos difíceis ou palavras desconhecidas no início

da intervenção e de 100% no final do processo, com 92% dos estudantes identificando três ou mais aspectos importantes. Além disso, foi identificado que 33% dos grupos conseguiram reter o aprendizado um mês após a intervenção. Os professores tiveram uma percepção positiva da aplicação da intervenção, considerando que os benefícios podem ser estendidos para o cotidiano da sala de aula.

QUILEZ, Juan; BENICALAP, Valencia. Análisis de problemas de selectividad de equilibrio químico: errores y dificultades correspondientes a libros de texto, alumnos y profesores. **Enseñanza de las ciencias**, 2006, 24(2), 219–240 <<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/75828/96332>>.

Resumen: Se analizan cuatro problemas de selectividad de equilibrio químico. Este análisis concluye que la resolución de problemas de este tema se basa en una metodología de enseñanza que propicia un aprendizaje memorístico, no cativo. Los profesores pueden estar transmitiendo, e incluso reforzando, algunos de los errores detectados. Las reglas de Le Chatelier se utilizaron de forma casi exclusiva a la hora de predecir los desplazamientos de los equilibrios químicos. Cambios de concentración causados por variación del volumen se asociaron principalmente con las variaciones de masa resultantes del correspondiente desplazamiento. Errores de comprensión del comportamiento de los gases fueron obstáculos a la hora de predecir cambios de presión parcial. Finalmente, el principio de Le Chatelier se utiliza de forma muy extendida más allá de su rango de aplicabilidad. Palabras clave: Selectividad, principio de Le Chatelier, cambios de presión parcial/concentración, variación de cantidades iniciales, control de variables.

BUTELER, Laura María; COLEONI, Enrique Andrés; PEREA, María Andrea. Aprendiendo empuje durante la resolución de problemas: un análisis desde la Teoría de Clases de Coordinación. **Enseñanza de las ciencias**, Vol. 32 Núm. 3 (2014), p. 511-528 <<https://ddd.uab.cat/record/126028>>.

Resumen: El caso que se presenta en esta investigación arroja luz sobre qué aprendizajes conceptuales ocurren (o no) durante la actividad de resolver problemas. El caso está acotado a tres estudiantes que resuelven tres problemas de hidrostática y a la actividad cognitiva que acontece en torno al concepto de empuje durante esas tres instancias de resolución. La Teoría de Clases de Coordinación desarrollada por diSessa y Wagner (2005) permite entender cómo y cuándo estos estudiantes realizan progresos conceptuales a partir de ciertas dificultades encontradas durante el proceso de resolución. Se intenta de este modo «capturar» algunos aspectos de la dinámica de aprendizaje y su relación con las características contextuales de los problemas.

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Angelo. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problemas** <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1686-8.pdf>.

Resumo: São cada vez mais necessárias a reflexão e a mudança de atitude para procurar soluções diante dos muitos problemas enfrentados em nossa atuação profissional. Para que essas “mudanças didáticas” ocorram, podemos experimentar imagens alternativas de aulas de Ciências, que, por sua vez, conduzem a uma (re)elaboração dos processos de ensino-aprendizagem, que vão desde uma mudança dos papéis – de professor (transmissor) e o aluno (receptor) – até a utilização de novas metodologias que possibilitem ao aluno construir seu próprio conhecimento, tendo o professor como mediador do processo. A Estratégia Metodológica descrita neste trabalho propõe um ensino de Ciências com atividades investigativas através da Resolução de Problemas, onde o aluno é conduzido a “aprender a resolver e resolver para aprender”. Criar atividades investigativas para a construção de conceitos é uma forma de oportunizar ao aluno participar em seu processo de aprendizagem, implica mobilizá-lo para a solução de um problema e a partir dessa necessidade produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir, discutir, explicar, relatar e fazer. A implementação do projeto na escola visou

inovar a prática pedagógica, propondo uma estratégia metodológica investigativa de Ciências para o ensino da Física, especificamente ao conteúdo de Eletricidade, numa abordagem teórico-prática, fundamentada na teoria histórico-cultural de Vygotsky. A investigação científica, a problematização e a experimentação são a base de todo o trabalho, simulando situações que podem ocorrer comumente no cotidiano com alunos da rede estadual de Campo Largo, no Colégio Estadual Otalípio Pereira de Andrade, com alunos da oitava série (nono ano) do Ensino Fundamental.

SILVA, Sebastião Franco; NÚÑEZ, Isauro Beltrán; RAMALHO, Leite Betânia. **O pensamento do professor: o trabalho com problemas no ensino de ciências** <http://www.comperve.ufrn.br/conteudo/observatorio/uploads/publicacoes/artigos_05022013082333.pdf>.

Resumo: O objetivo deste estudo é focalizar a atenção nas discussões sobre o ensino de Ciências por problemas em crianças, como estratégia metodológica nas situações de aprendizagem de ciências, através da mobilização de saberes dos professores nos ciclos I e II do Ensino Fundamental. A pesquisa foi desenvolvida com 54 professores do curso de Licenciatura em Pedagogia, que estão completando a formação inicial no nível universitário.

MOREIRA, Lúcia Cabral Moreira; SOUZA, Girlene Santos; ALMASSY, Rosana Cardoso Barreto. **As atividades investigativas e a resolução de problemas no ensino de biologia: limites e possibilidades.** Revista sbenbio número 7 (2014) <www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0043-1.pdf>.

Resumo: O ensino de Ciências por investigação e problematização apresenta características que o diferenciam do tradicional método de transmissão e recepção do conhecimento. Nessa, os estudantes são ativos e devem refletir, discutir, explicar e relatar. Este trabalho teve como objetivo avaliar a aplicabilidade do método de investigação e problematização enquanto estratégia pedagógica para o ensino de Biologia. A abordagem foi realizada no 3º ano do Ensino Médio em uma escola pública em Cruz das Almas – BA, concretizada pela realização de atividades baseadas na problematização. Concluímos que a proposição desse tipo de

atividades é passível de aplicação em consonância com o calendário escolar e que favorece a mobilização de conhecimentos e a significação dos mesmos na vida prática.

Palavras-chave: Ensino por investigação. Atividade experimental. Ensino de Ciências.

PASSOS, Camila Greff; SANTOS, Flávia Maria Teixeira. A Resolução de Problemas na Formação de Professores de Química Brasileiros: análise da produção. **XV Encontro Nacional de Ensino de Química (XV ENEQ)** – Brasília, DF, Brasil – 21 a 24 de julho de 2010 <www.sbq.org.br/eneq/xv/resumos/R0352-1.pdf>.

Resumo: Neste trabalho, apresentamos uma investigação sobre o uso da estratégia da Resolução de Problemas na formação de professores de Química brasileiros no período de 2002 a 2009. A metodologia usada no estudo é de natureza qualitativa, do tipo análise documental. Os dados são compostos pela análise dos trabalhos publicados nos sites das bibliotecas das IES federais brasileiras, nos anais dos encontros nacionais sobre ensino e pesquisa em Ciências e nas revistas nacionais e internacionais da área. Os dados obtidos revelam a escassez de publicações brasileiras sobre o tema. Os resultados dos documentos analisados indicam que a implementação da estratégia de Resolução de Problemas contribuiu significativamente para a aprendizagem dos estudantes, enriquecendo o processo de formação inicial e continuada dos professores, por envolver alunos e professores na construção do conhecimento científico, no uso de seus aportes teóricos e ferramentas tecnológicas.

COSTA, Sayonara Salvador Cabral; MOREIRA, Marco Antônio. **Resolução de Problemas II:** propostas de metodologias didáticas (Problem solving II: suggested didactical methodologies) Investigações em Ensino de Ciências – V2(1), pp.5-26, 1997 <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/download/649/440>>.

Resumo: Trata-se de uma revisão de literatura na área de Resolução de Problemas, particularmente em Física, enfocando

apenas a questão das propostas de metodologias didáticas nessa área. Foram analisados 33 artigos em termos de base teórica, metodologia proposta e resultados/objetivos, os quais foram organizados em uma tabela que serviu de base para uma síntese feita pelos autores. Esse trabalho é o segundo de uma série de quatro artigos abordando diferentes aspectos do tema Resolução de Problemas.

Palavras-chave: resolução de problemas, Física, metodologias didáticas.

6 Produção científica realizada pelo Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID – Subprojeto Química) e Trabalhos de Conclusão de Curso na Unipampa de Caçapava do Sul sobre Resolução de Problemas

BOLZAN, E. C. V. M. M. **Resolução de problemas como proposta para o ensino e aprendizagem de Física Moderna e Contemporânea no Ensino Médio**. Trabalho de Conclusão (Graduação) – Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul/RS, 2015.

BOLZAN, T. D. **Ensino da Função Polinomial do 2º Grau através da metodologia da resolução de problemas**. Trabalho de Conclusão (graduação) – Universidade Federal do Pampa, Caçapava do Sul/RS, 2015.

FERREIRA, M. V.; MEDEIROS, D. R.; SANTOS, R. M.; JESUS, L. C.; GOI, M. E. J.; ELLENSOHN, R. M. Análise do livro didático: Resolução de Problemas em Livros de Química do Ensino Médio. In: **XI ENPEC**, 2017, Florianópolis.

FREITAS, J. Q. P. **Resolução de Problemas no Ensino da Matemática: uma introdução à geometria fractal no ensino fundamental**. Caçapava do Sul: UNIPAMPA. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Exatas Licenciatura); Universidade Federal do Pampa, 2015, p. 1-42.

MACHADO, D. S.; MACHADO, A. C. P.; LEAL, P. F. L.; OLIVEIRA, F. I. M.; GOI, M. E. J.; ELLENSOHN, R. M. Resolução de Problemas: análise em livros didáticos de Ciências da Natureza. In: **XI ENPEC**, 2017, Florianópolis.

MACHADO, D. S.; SILVA, I. T.; SIQUEIRA, V. F.; LEAL, P. F. L.; MACHADO, A. C. P.; TRINDADE, S. S.; MIRAPALHETE, C.; OLIVEIRA, F. I. M. J.; ELLENSOHN, R. M. Análise de problemas disponíveis em livros didáticos do ensino fundamental PNL D-2017. In: **EDEQ**

– **Encontro de Debates de Ensino de Química**, 2017, Rio Grande. EDEQ, 2017.

MEDEIROS, D. R.; SILVA, E. R. A.; FERREIRA, M. V.; VIVIAN, M. F.; PEDROSO, C. A. P.; SANTOS, R. M.S.; JESUS, L. C.; J.; ELLEN-SOHN, R. M. Ensino de ciências: análise de problemas interdisciplinares. In: **EDEQ – Encontro de Debates de Ensino de Química**, Rio Grande. EDEQ, 2017.

SANTOS, R. M. S.; SILVA, E. R. A.; GARSKE, V.; JESUS, L. C.; LEAL, P. F. L.; VIVIAN, M. F.; PEDROSO, C. A. P.; MEDEIROS, D. R.; GOI, M. E. J.; ELLEN-SOHN, R. M. Revisão bibliográfica de Experimentação e Metodologia de Resolução de Problemas. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**, 2016, Florianópolis.

SILVA, E. R. A. **Articulação entre Resolução de Problemas e a temática drogas como proposta metodológica para o Ensino de Química**. Universidade Federal do Pampa. Trabalho de Conclusão (Graduação), Caçapava do Sul/RS, 2015.

SILVA, E. R. A.; GOI, M. E. J. A metodologia de Resolução de Problemas como estratégia para o estágio supervisionado em Química: potencialidades e reflexões. In: **Encontro de Debates de Ensino de Química**, 2016, Pelotas.

7 Referências

BENLTIN, F.; SANTOS, F. **Resolução de problemas como prática de ensino sobre funções inorgânicas para alunos da EJA**. Porto Alegre, 2010.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil: promulgada em 5 de outubro de 1988. Brasília: Senado Federal, 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em: 04 abr. 2017.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL, **Ministério da Educação. Parâmetros Circulares Nacionais para o Ensino Médio, parte III: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2000.

BRASIL. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio**. Ba-

ses Legais – Linguagens, Códigos e suas Tecnologias. Brasília: MEC/SEMTEC, 2000.

BRASIL, **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/SEMT, 2006

ECHEVERRÍA, M. P.; POZO, J. I. (Org.). Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In: POZO, J. I. (Ed.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender** (p. 13-42). Porto Alegre: Artmed, 1998.

FRANCISCO, C. F. Brasil Escola. **Exercícios sobre Biocombustíveis.** Disponível em: <<http://exercicios.brasilecola.uol.com.br/exercicios-geografia/exercicios-sobre-biocombustiveis.htm>>. Acesso em: 12 ago. 2017.

FONSECA, Martha Reis Marques da. **Química: guia do professor.** 1. ed. São Paulo: Ática, 2013.

GEWANDSZNAJDER, F. **Projeto Teláris: Ciências – Matéria e Energia,** 2016.

GIL-PÉREZ, D. Newtrends in science education. **International Journal of Science Education.** V. 18, n. 8, p. 888-901, 1996.

GOI, M. E. J. **Formação de professores para o desenvolvimento da metodologia de resolução de problemas na Educação Básica.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Educação – Programa de Pós-graduação em Educação. Porto Alegre, 2014.

GOI, M. E. J. **Formação de Professores para o Desenvolvimento da Metodologia de Resolução de Problemas na Educação Básica.** Porto Alegre: UFRGS. Tese (Doutorado em Educação); Faculdade de Educação; Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014, p. 267.

GOI, M. E. J. Produção de situações-problema na formação inicial. In: **35º Encontro de Debates sobre Ensino de Química – 35º EDEQ,** Porto Alegre, RS, 2015

GOI, M. E. J.; HUNSHCE, S.; HALMENSCHLAGER, K.; ELLEN-SOHN, R. Abordagem de Temas, Resolução de Problemas e Tecnologias da Informação e Comunicação na formação continuada de professores. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC,** Águas de Lindóia, SP, 2015.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. M. T. Formação de professores e o desenvolvimento para a utilização da metodologia de resolução de problemas. **Investigação em Ensino de Ciências** (online), v. 19 (2), p. 431-450, 2014.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. Implementação da metodologia de resolução de problemas no ensino de ciências. In: **Atas XVII Seminário Internacional de Educação no Mercosul**, 2015.

GOI, M. E. J.; SANTOS, F. Formação Continuada de professores de ciências: elaboração de situações – problema. In: **Revista Conexão UEPG**. Ponta Grossa. Vol. 12, n. 1 (jan./abr. 2016), p. 54-67.

INFANTE, A. M. Manifesto dos Pioneiros: tornando a educação um problema nacional, 81 anos depois. In: IX Colóquio de Pesquisa Sobre Instituições Escolares, 2013, São Paulo. **Anais Eletrônicos** www.uninove.br/marketing/ix_coloquio/promocao_realizacao.html, São Paulo: UNINOVE, 2013. Disponível em: <http://www.uninove.br/marketing/ix_coloquio/PDF/angelainfante.pdf>. Acesso em: 27 set. 2015.

LEITE, S. **Estudo sobre polímeros através de resolução de problemas**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Química. Porto Alegre, 2009.

LOPES, J. B. **Resolução de Problemas em Física e Química**. Modelos para Estratégias de Ensino-Aprendizagem. Lisboa: Texto Editora, 1994.

LUPINACCI, M. L. V.; BOTIN, M. L. M. Resolução de problemas no ensino de Matemática. **Anais do VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, Recife, p. 1-5.

MANOEL, J.; SCHECHTMANN, E.; FERRER, L.; VELLOSO, H. **Companhia das Ciências 9º Ano** – Usberco, São Paulo, 2016.

MARTINS, A. F. P. Ensino de Ciências: Desafios à formação de Professores. **Revista Educação em Questão**. V. 23, n. 9, 2005. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/8342>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

MENDONÇA, J. R.; ZANON, D. A. V. **Estudo de Caso no Ensino de Química: O Segredo do Refrigerante**. 2014.

MUNHOZ, A. S. **ABP: Aprendizagem Baseada em Problema**: ferramenta de apoio ao docente no processo de ensino e aprendizagem. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

NERY, A.; KILLNER, G. **Para Viver Juntos: Ciências 9º Ano**. São Paulo, 2016.

OVIGLI, D. F. B.; BERTUCI, M. C. S. A Formação para o Ensino de Ciências Naturais nos currículos de Pedagogia das Instituições Públicas de Ensino Superior Paulistas. **Revista Ciência e Cognição**, v. 14, n. 2, 2009. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/pdf/v14_2/m318349.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2017.

PARDIM, C. S.; SOUZA, L. A. O Movimento da Escola Nova no Brasil da Década de 1930. In: IV Simpósio de Educação Matemática, 2012, Nova Andradina. **Anais eletrônicos** www.uems.br/ eventos/semana2012/; Nova Andradina: UEMS, 2012. Disponível em: <http://www.uems.br/ eventos/semana2012/arquivos/49_2012-09-28_15-35-43.pdf>. Acesso em: 27 set. 2015.

PEREIRA, E. A.; MARTINS, J. R.; ALVES, V.; DELGADO, E. I. A contribuição de John Dewey para a Educação. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar. p. 154-161, 2009. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br>>. Acesso em: 27 set. 2015.

PICCOLI, F. **Aprendizagem baseada em problemas: uma estratégia para o ensino de Química no Ensino Médio**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Ciências Básicas da Saúde, Departamento de Bioquímica, Curso de Pós-graduação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Porto Alegre, 2016.

PICCOLI, F.; SALGADO, T. D. M.; LOPES, C. V.; AGUIAR, L. Resolução de Problemas como chave para o desenvolvimento de conceitos de Química na Educação Básica. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC**. Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de novembro de 2015.

POLYA, G. **A Arte de Resolver Problemas**. (Tradução e adaptação de *How to Solve it*). Rio de Janeiro: Interciência, 1995.

PORTAL DO MEC. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/busca-geral/97-conhecaomec-1447013193/omec-1749236901/2-historia>>. Acesso em: 09 nov. 2015.

POZO, J. I. (Org.). **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

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.

POZO, J. I.; ECHEVERRÍA, P. P. M. **A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. 1998.

SANTOS, I. S. F.; PRESTES, R. I.; VALE, A. M. Brasil, 1930-1961: Escola Nova, LDB e Disputa entre Escola Pública e Escola Privada. **Revista HISTEDBR** [on-line], Campinas, n. 22, 2006 – ISSN: 1676-2584. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/22/art10_22.pdf>. Acesso em: 27 set. 2015.

SANTOS, A. C.; CANEVER, C. F.; GIASSI, M. G.; FROTA, P. R. O. A Importância do Ensino de Ciências na Percepção de Alunos de Escolas da Rede Pública Municipal de Criciúma – SC. **Revista UNIVAP**, São José dos Campos, SP. V. 17, n. 30, 2011. Disponível em: <www.revista.univap.br/index.php/revistaunivap/article/download/29/26>. Acesso em: 19 ago. 2017.

SOARES, M. T. C.; PINTO, N. B. Formação em Ação. In: **Secretaria de Educação do Governo do Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/formacao_acao/2semestre2016/fa_dedi_indigena_anexo2.pdf>.

VERCOSA, M.; ROCHA, S.; TELES, R. A. M. Resolução de problemas matemáticos: aproximações e distanciamentos nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Revista TCC** – Revista de divulgação científica do curso de Pedagogia – UFPE, v. 1, p. 1-20, 2010.

TAVARES, J. A Aprendizagem como Construção de Conhecimento pela Via da Resolução de Problemas e de Reflexão. **Aveiro**. CIDInE. (Centro de Investigação Difusa e Intervenção Educacional), 1992.

UNIPAMPA. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas**. Caçapava do Sul: UNIPAMPA, 2016.

WATTS, M. **The Science of Problem-Solving** – A Practical Guide for Science Teachers. London: Cassell, 1991.

PARTE II

PIBID – Subprojeto Biologia Campus São Gabriel

*Analía del Valle Garnero
Ronaldo Erichsen*

Apresentação

O Subprojeto Biologia, parte do PIBID da Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, teve desenvolvimento no campus São Gabriel entre os anos de 2014 e 2017, sendo formado por uma equipe de 32 estudantes do curso de graduação em Ciências Biológicas – Licenciatura (31 bolsistas-ID e uma estudante voluntária), quatro professoras das redes municipal e estadual de Ensino Básico (supervisoras), cada uma de diferente escola parceira do subprojeto no município, e dois professores de Ensino Superior do campus São Gabriel (coordenadores de área) – com exceção da estudante voluntária, todos membros bolsistas da CAPES. Ainda participaram professores do campus como colaboradores, proferindo palestras e fazendo oficinas e rodas de conversas em reuniões dos integrantes do subprojeto no campus e também nas escolas parceiras. As atividades dos bolsistas-ID, principalmente, partiram de projetos individuais propostos por eles mesmos, sendo os temas de acordo com sua afinidade dentro das Ciências (Química, Física e Biologia, pois o egresso do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura está habilitado a lecioná-las no Ensino Fundamental) e de acordo com as características socioambientais das escolas nas quais foram inseridos. Esses pro-

jetos individuais foram escritos com acompanhamento da professora supervisora correspondente e dos coordenadores de área. Tais projetos podem ser determinados não pelo tema (conteúdo), mas também pela forma pela qual é desenvolvido, como, por exemplo, experimentos de laboratório, jogos didáticos, processos de inclusão, etc. A partir do seu projeto individual, o estudante realizava atividades que foram denominadas de “intervenções”. Como outras atividades de integração dos bolsistas-ID no ambiente escolar, eles participaram da organização e da execução de Feiras de Ciências e de outros eventos, como Semanas do Meio Ambiente, e também da proposição de atividades em Clubes de Ciências e participação em reuniões de professores nas escolas. Inúmeros trabalhos foram divulgados para a comunidade acadêmica, sendo apresentados em seminários, encontros e congressos de âmbitos local, regional e internacional. Como amostra do trabalho desenvolvido nesse subprojeto, destacamos várias intervenções realizadas a partir de cada um de três projetos individuais propostos por bolsistas-ID, os quais possuem os títulos “Estudos de processos físicos presentes no cotidiano através de experimentos”, “Jogos como ferramentas pedagógicas” e “Aplicação do Desenho Universal da Aprendizagem no Ensino de Ciências e Biologia”.

Compõem o grupo PIBID – Biologia São Gabriel os seguintes membros: **Professores Colaboradores:** *Felipe Lima Pinheiro, Jair Putzke, Lúcia do Canto Vinadé, Mirla Andrade Weber, Patrícia de Brum Vieira;* **Supervisores:** *Berenice Soares Bueno, Jaqueline Miranda Pinto, Larissa Poltosi Camargo Madril e Maria Aparecida Lousada da Silva;* **Bolsistas ID:** *Andressa Xavier Rodrigues Deloss, Caroline Resena Gonçalves, Cláudia Lucher de Freitas, Fabiana Moraes de Oliveira e Nadine Pereira Igisck.*

Mudando a rotina no Ensino de Ciências

Analia del Valle Garnero
Ronaldo Erichsen
Andressa Xavier Rodrigues Deloss
Caroline Resena Gonçalves
Cláudia Lucher de Freitas
Fabiana Moraes de Oliveira
Nadine Pereira Igisck

1 Introdução

É crescente o número de estudantes avançando cada etapa do aprendizado de Ciências com mais dúvidas e dificuldades, tanto no Ensino Fundamental como no Ensino Médio. Poucos não compartilham dessas dificuldades, sendo que não é por esses serem mais inteligentes do que outros, mas sim por conseguirem “brincar” com os conteúdos, abstrair-se da teoria e enxergar os processos biológicos de forma diferente.

A maioria dos bolsistas de iniciação à docência, a partir dessa observação acima, busca entrar no espírito de “fazer ciência”, ato este que inicia ao acordar e perdura todo o dia. Eles procuram passar aos estudantes uma maneira divertida de compreender exatamente a mesma coisa que era dita muitas vezes pelos professores em sala de aula e que os estudantes não entendiam. E novamente isso ocorre não pelo fato de não terem capacidade, quanto menos dos professores não conseguirem explicar de outras tantas maneiras, mas por não encontrarem a motivação certa para que prendessem realmente a atenção ou não conseguirem essa abstração e enxergarem os processos científicos mentalmente. Logo a maioria dos estudantes esquece em pouco tempo o que aprende.

O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) tem como finalidade auxiliar o acadêmico de Licenciatura na sua formação. Mas também, e fundamentalmente, que o programa possa promover mudanças nos bolsistas, uma mudança de atitude, que repercute no dia a dia deles e na comunidade acadêmica em que o PIBID está inserido, atingindo essa mudança de atitude desde o porteiro da escola, professores da instituição, estudantes e até a própria direção. O subprojeto Biologia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), *Campus* São Gabriel, atua executando projetos individuais de bolsistas abrangendo Ensino Médio e Ensino Fundamental em quatro escolas públicas do município, que são as seguintes: Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlota Vieira da Cunha, Escola Municipal de Ensino Fundamental Presidente João Goulart, Escola Estadual de Ensino Médio João Pedro Nunes e Escola Estadual de Ensino Médio XV de Novembro.

O subprojeto Biologia, além da relevância para a comunidade, tem importância na contribuição acadêmica e profissional dos pibidianos. É notório que os acadêmicos que participam do subprojeto têm um desenvolvimento melhor nos estágios e nas atividades que envolvem o ambiente escolar. Sem contar que aprendem a trabalhar melhor em equipe, colaborando para a aprendizagem do outro, pois, conforme o Instituto Ayrton Senna (2008, p. 41), “conviver é encontrar-se com o outro”.

Assim afirma Carr (1997, p. 22):

Ensinar é fazer com que os alunos se comprometam num questionamento dialético de princípios fundamentais, desenvolvam estratégias de discussão de verdades estabelecidas. É fazer com que analisem argumentos pró e contra e buscando a validação ou a contestação de hipóteses e crenças, com que estabeleçam novas hipóteses e novas crenças fundamentadas por pesquisa e reflexões sérias.

Os bolsistas são orientados nas escolas por supervisores que os acompanham em suas atividades e supervisionam planejamentos. Além de auxiliarem nas ideias elaboradas, prestam o apoio necessário e tornam-se fundamentais para o crescimento profissional do acadêmico, pois o colocam na situação de pensar como

professor e mesmo o ter como porto seguro, tirar dúvidas, pedir conselhos e refletir sobre o que foi idealizado. A orientação vai desde a parte teórica à execução das atividades realizadas, de maneira que sejam todas autorizadas pela escola e também pelos coordenadores do subprojeto.

2 Projetos individuais de bolsistas-ID

Neste capítulo, são apresentadas algumas intervenções realizadas a partir de alguns projetos dos pibidianos do subprojeto Biologia da Universidade Federal do Pampa. Intervenções estas que tiveram, de modo geral, repercussão entre os acadêmicos, as quais utilizam diversos métodos, como jogos, experimentos de Física e recursos de inclusão de estudantes.

Esses projetos desenvolvidos tiveram suas atividades relacionadas às demandas pertinentes às escolas. Cada escola que trabalha em parceria com o PIBID abriga um núcleo formado por bolsistas-ID, sendo que cada bolsista-ID desenvolve um projeto de sua autoria. O PIBID propicia aos acadêmicos experiências da docência que enriquecem sua formação docente. Ele também prepara o licenciando para o seu pósterio campo de atuação através da reflexão pertinente a um projeto interdisciplinar como um conjunto de estudos construídos por diferentes áreas. Os projetos foram planejados com base em levantamentos feitos nas escolas, em que foram vistas as reais necessidades dos educandos e do contexto escolar em que estão inseridos.

A inserção dos bolsistas nas escolas não só contribui para o ambiente escolar, renovando as energias e trazendo novas ideias, mas também propicia aos futuros docentes vivências da realidade escolar e os remete a colocar em prática as diversas metodologias aprendidas durante a formação acadêmica. O anseio em despertar nos discentes o interesse pelas Ciências é o combustível para a elaboração e o desenvolvimento das atividades. Assim são inseridas diversas metodologias, que visam facilitar o ensino e a aprendizagem dos alunos, com diferentes dinâmicas, como rodas de conversa, aulas práticas e o lúdico, sempre levando em consideração a realidade escolar.

Ao refletir sobre o que vem sendo desenvolvido nos projetos, não há como se abster do desafio lançado à educação, que é conseguir construir o conteúdo trabalhando de forma interdisciplinar, unindo os mais diversos temas e conteúdos com o intuito de despertar o interesse do aluno. Visto que a demanda do século atual prevê, de forma global, que os profissionais da educação possam se deparar com uma verdadeira divergência entre a evolução e o retrocesso, com o acesso quase que imediato à informação, o professor do século XXI deve estar em constante busca por recursos para intermediar e facilitar o aprendizado.

No subprojeto Biologia, um projeto individual de um bolsista-ID pode ser definido a partir de seu modo de atuação. A palavra “lúdico” vem do latim *ludus*, que significa jogo. Através dessa temática de projeto utiliza-se o auxílio visual, auditivo, motor e interativo para facilitar a aprendizagem, vindo a ser uma excelente ferramenta a ser utilizada no contexto escolar. Introduzir o lúdico na escola, por mais simples que a iniciativa pareça ser, enfrenta vários desafios e empecilhos, pois a metodologia tradicional impregnada nos contextos de salas de aulas tornou-se um rito que a menor tentativa de trazer uma nova abordagem a certos temas pode parecer algo massante, que tirará o aluno da sua zona de conforto. No entanto, essa estratégia vem sendo utilizada de forma interdisciplinar, possibilitando a utilização deste método em qualquer disciplina, e tem apresentado resultados favoráveis em prol do ensino de Ciências e do aprendizado dos alunos. O lúdico pode tornar a aula mais atrativa, independente da etapa de vida, acrescentando descontração à rotina escolar, sendo considerado como ferramenta ideal da aprendizagem na medida em que apresenta estímulo ao interesse dos educandos.

O entusiasmo dos alunos é o resultado de um aprendizado significativo, advindo de uma proposta mais interativa e divertida de aprender. A apropriação e a aprendizagem significativa também são frutos das metodologias que vêm sendo aplicadas no projeto. Visto que, no ensino de Biologia, o lúdico vem sendo utilizado como promotor de aprendizagem das práticas escolares, gerando a aproximação dos alunos ao conhecimento científico, levando-os a ter um aprendizado, de forma prática, de solução de

problemas que estão muitas vezes muito próximos da realidade que o homem enfrenta.

Outra maneira de se definir um projeto individual é através da área de conhecimento em que está inserido. Vem sendo desenvolvido, no subprojeto de São Gabriel, um projeto que relaciona a Física ao cotidiano dos alunos. Nesse, leva-se o estudante a compreender mais sobre a natureza e o mundo tecnológico que o cerca, o qual vive em constante mudança. O aprendizado de Física pode ser feito de forma a mostrar aos alunos que essa ciência está presente em nosso cotidiano. Os experimentos realizados em aula objetivam relacionar matérias e levar experimentos que facilitem a compreensão dos educandos, visto que o conteúdo de Física é bastante abrangente. Ao falar de cinemática, por exemplo, pode-se mostrar que os tipos de movimento estudados existem no cotidiano. Esse é um exemplo entre muitos que podem ser relacionados; outros necessitam de um conhecimento mais especializado para compreender, por exemplo, os riscos ambientais ligados aos processos de produção em larga escala, e assim, para intervir, é preciso conhecer o cenário em que se vive. Para trabalhar as mais diversas áreas da Física, como eletricidade, mecânica, óptica, astronomia e termodinâmica, é necessário desenvolver modelos práticos e experimentos baseados nesses conteúdos para facilitar o entendimento do aluno. Além disso, os modelos práticos e os experimentos fornecem ao aluno a possibilidade de testar métodos diferenciados, que o faça interagir mais com o assunto abordado.

Avanços estão ocorrendo, visando a uma educação inclusiva de qualidade, propiciando a investigação e criando oportunidades que possam auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, garantindo uma educação de qualidade para todos. Para mediar essa forma de ensino, precisa-se de um professor preparado, informado e ciente das necessidades que o ambiente escolar onde esse está inserido demanda. Para que a inclusão ocorra de fato, escola e professor devem buscar recursos materiais, metodologias adequadas e respaldo didático para lidar com as particularidades de cada aluno. Um projeto individual de bolsista-ID também pode ser desenvolvido baseado nessa perspectiva. A inclusão no ensino de Biologia tem por finalidade promover a melhoria da qualidade

de vida das pessoas em inclusão, assegurando-lhes o pleno exercício da cidadania.

3 Intervenções de bolsistas-ID

As atividades ou intervenções propostas pelos bolsistas são compartilhadas pelos mesmos com todo o grupo do subprojeto e, quando obtêm sucesso, são desenvolvidas em outras escolas. Assim, essas atividades, geralmente dinâmicas, são aprimoradas com o decorrer do tempo, fixam melhor conteúdos, acabando por ensinar muito além de livros, e são excelentes ferramentas de apoio e melhores ainda no desenvolvimento intrapessoal e interpessoal.

Através da atividade prática ocorre interação entre o estudante e materiais concretos, como instrumentos e equipamentos de laboratório, materiais didáticos para colagens, maquetes, etc. E por meio dessa interação são estabelecidas relações que abrirão possibilidades de alcançar novos conhecimentos. A implementação das aulas práticas é uma das ferramentas mais utilizadas pelos bolsistas, que abrangem em seus projetos individuais a área de Ciências da Natureza (Ciências/Biologia, Física e Química). Como afirma Ronqui (2009, p. 1):

As aulas práticas têm seu valor reconhecido. Elas estimulam a curiosidade e o interesse de alunos, permitindo que se envolvam em investigações científicas, ampliem a capacidade de resolver problemas, compreender conceitos básicos e desenvolver habilidades. Além disso, quando os alunos se deparam com resultados não previstos, desafiam sua imaginação e seu raciocínio. As atividades experimentais, quando bem planejadas, são recursos importantíssimos.

Mesmo assim, as aulas práticas jamais devem substituir as teóricas. Complementar o ensino por meio de atividades empíricas é uma necessidade para o ensino de Ciências, porém não se pode desconsiderar a importância da relação teórico-prática, pois ambas são necessárias para alcançar o seu objetivo, que é proporcionar o aprendizado (SANTOS, 2005).

Dentro das ferramentas utilizadas pelos bolsistas também estão os jogos didáticos, os quais foram abordados na seção ante-

rior como tema de projeto. Eles exploram a criatividade tanto de quem os constrói como de quem deles participa. Muitos são inspirados em modificações de jogos já existentes, outros são feitos totalmente de forma inovadora e criativa, envolvendo o lúdico e abrangendo diversas áreas do conhecimento.

O potencial pedagógico do jogo didático, por tornar mais aprazível o ambiente da sala de aula, colabora com a adesão do estudante ao cotidiano da escola, atuando, inclusive, como fator redutor da evasão escolar (MIRANDA, 2002). Dessa forma, o PIBID atua no dia a dia das escolas, tornando o cotidiano mais leve, trazendo as brincadeiras, os jogos e as tecnologias para a sala de aula, de maneira que atraiam crianças e jovens; conforme Freire (2002), “o jogo é [...] uma das mais educativas atividades humanas [...]. Ele educa não para que saibamos mais matemática ou português ou futebol; ele educa para sermos mais gente, o que não é pouco [...] o jogo ajuda a não deixar esquecer o que foi aprendido [...] faz a manutenção do que foi aprendido [...] aperfeiçoa o que foi aprendido [...] vai fazer com que o jogador se prepare para novos desafios [...]”. É comum ouvir relatos dos professores regentes contando de alunos que esperam ansiosos pelas atividades dos PIBIDianos. Isso se deve à inovação na maneira de ensinar, muitas vezes por meio dos jogos, que divertem e ensinam.

Outra contribuição do subprojeto nas escolas nas quais está inserido são as mostras de experimentos em Feiras de Ciências. Através dos experimentos é que se estimula a curiosidade dos alunos e desperta o interesse sobre o ramo da Ciência e suas tecnologias, que estão cada vez mais esquecidos. Nas edições das Feiras de Ciências, promovidas pelos bolsistas, pode-se ver que o interesse dos alunos pelo novo e a vontade de descobrir como tudo acontece geram um conhecimento autônomo. Para Paulo Freire (2005), ninguém educa ninguém, como tampouco ninguém se educa a si mesmo: os homens educam-se em comunhão, mediatizados pelo mundo. Logo, por meio da Feira de Ciências, os discentes descobrem por si os resultados de seus experimentos, assim como, se der errado, quais seriam as consequências, tornando-se mais fácil a assimilação e a compreensão do que está sendo ensinado.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (BRASIL, 1997), o ensino de Ciências permite introduzir e explorar as informações relacionadas aos fenômenos naturais, à saúde, à tecnologia, à sociedade e ao meio ambiente, favorecendo a construção e ampliação de novos conhecimentos. Dessa forma, falar de Ciências sempre é preciso diante das dificuldades da sociedade em compreendê-la.

No processo de descobertas e de conhecimento do mundo, no qual se entende a Ciência, torna-se relevante seu ensino na escola, de maneira que destaque as atualidades científicas, especialmente nas áreas biotecnológicas, que têm avançado significativamente nos últimos anos e gerado dúvidas entre os alunos.

O PIBID não deixa de ser um programa educacional. Dessa maneira, pode trabalhar levando informação sobre os mais diversos temas; segundo Pereira (2003), a educação e a saúde são espaços de produção e aplicação de saberes destinados ao desenvolvimento humano, em que se pode notar interseção e modo de operá-las, que muitas vezes é feito inconscientemente. Por meio de palestras explana os temas e faz roda de conversas para tirar dúvidas de alunos. Aborda temas polêmicos, como sexualidade na adolescência e drogas na escola, e relata, inclusive, do ENEM e do futuro dos alunos no ensino. Os bolsistas, muitas vezes, conseguem auxiliar melhor em algumas situações por estar mais próximos na relação aluno-professor.

4 Intervenções baseadas em projetos de bolsistas-ID

4.1 Estudos de processos físicos presentes no cotidiano através de experimentos

Os processos físicos podem ser pensados como elementos básicos para a compreensão de muitos fatos que ocorrem no mundo contemporâneo. No entanto, há uma dificuldade em lidar adequadamente com os conhecimentos físicos na perspectiva de uma formação melhor. Trabalhar os conteúdos de Física, como mecânica, eletricidade, óptica, astronomia, termodinâmica, e em

cima desses conteúdos desenvolver experimentos e modelos práticos são essenciais, porque fornecem ao aluno a possibilidade de testar métodos diferenciados que o façam interagir mais com o assunto abordado. Busca-se proporcionar ao aluno a habilidade e competência de relacionar os conteúdos da Física com as atividades mais comuns que podem ser observadas durante o seu próprio cotidiano.

Ressalta-se que os alunos precisam desenvolver competências para reconhecer situações que ocorrem no dia a dia, permitindo-se observar que a Física vai além de repetitivos conceitos e que pode ser visualizada e compreendida a partir das variações climáticas, dos fenômenos físicos, da poluição atmosférica, etc. A percepção dos alunos sobre o ensino de Física no Ensino Médio é negativa no que diz respeito à compreensão de sua utilidade prática. Vários são os anseios em relação ao ensino das Ciências (Física), normalmente expressos na forma de questionamentos dos alunos sobre a serventia do ensino de Física para suas vidas (FREIRE, 2007).

Durante o desenvolvimento do projeto, buscou-se tornar o ensino de Física mais concreto e significativo para o aluno, proporcionando uma possível mudança na realidade de quem decora fórmulas e equações. Entre as atividades aplicadas destacam-se: *O desafio das cordas: aprendendo sobre vetores, Medindo a velocidade de uma gota de água em uma coluna de óleo; Fervendo água em um balão e Circuito elétrico com pilhas.*

4.1.1 O desafio das cordas: aprendendo sobre os vetores

O ensino de Física geralmente gera uma certa resistência por parte dos alunos, pois sua imensidão de fórmulas e conceitos muitas vezes cria uma resistência pelos alunos nas salas de aula. Porém é de responsabilidade e interesse do educador buscar saídas para reverter essa ideia errada de que Física não se aplica no dia a dia e que de nada serve aprendê-la se não se consegue enxergar onde ela se encontra. Também é relevante que os alunos sejam inseridos no vasto conhecimento que podem adquirir através de atividades práticas.

Nessa atividade foi proposta aos alunos uma prática simples, todavia concisa, de como funcionam as forças, que são grandezas físicas que dependem da intensidade, da direção e do sentido de sua aplicação. Muitas vezes, é comum que os alunos ainda não dominem o conhecimento teórico logo que chegam ao laboratório da escola; por isso é necessário reunir, numa breve aula expositiva e dialogada, conceitos e definições, a fim de fazer uma revisão.

O módulo de vetores nem sempre é algo de fácil entendimento na visão dos alunos. E está na metodologia do professor o caminho que torna mais fácil ou difícil o aprendizado. Após a contextualização e a reflexão acerca da aplicação desses conhecimentos no cotidiano e visualização de vídeos e animações, que representam operações com vetores, os alunos foram orientados para a realização do experimento. A ideia principal dessa prática é provar que não há como anular a força peso, uma força vertical, aplicando forças horizontais. E durante o experimento é possível verificar isso de maneira simples, porém precisa.

Com base nos resultados observados, os alunos receberam um relatório com questões a serem respondidas no fim da prática. O objetivo é que todos saibam, à sua maneira, reunir explicações para o observado, sem estar presos a conceitos prontos que estão nos livros didáticos e na internet.

Durante a experimentação, todos demonstraram comprometimento e sentiram-se satisfeitos com os resultados e conhecimentos obtidos a partir da atividade. Apesar da simplicidade e praticidade, o experimento apresentou questões a serem solucionadas pelos alunos de maneira muito interativa.



Figura 1: Estudantes do terceiro ano da Escola Estadual de Ensino Médio XV de Novembro durante o embasamento teórico sobre vetores (esquerda) e montando o experimento com caderno, para representar a força peso, e com barbante, para exercer a força horizontal necessária para tentar anular o peso do caderno (direita).

4.1.2 Medindo a velocidade de uma gota de água em uma coluna de óleo

A sala de aula é um ambiente em que diversos conhecimentos se cruzam. E para que o ensino-aprendizagem se estenda a todos, é necessário adotar metodologias mais dinâmicas que auxiliem os estudantes a reunir ideias e raciocinar sobre assuntos relacionados à Física. Nessa atividade, propôs-se demonstrar, com materiais simples e de fácil encontro no dia a dia, o movimento retilíneo uniforme. Por meio de exemplificações de ações comuns do cotidiano tentou-se mostrar aos alunos onde se deparam com esse tipo de movimento.

As atividades práticas são alternativas para tornar o ensino mais criativo e também para auxiliar na fixação dos conteúdos. Tenta-se fugir daquele ensino bancário, em que o professor deposita seu conhecimento incansavelmente enquanto o aluno o recebe sem poder gerar questionamentos. E com base nessa estimativa buscou-se, com essa prática, proporcionar aos estudantes uma experiência inovadora. O objetivo principal dessa prática feita no laboratório de Ciências foi analisar como se dá o movimento de determinados objetos ou partículas em determinado espaço em função do tempo. E com isso identificar em que situações do cotidiano eles estão presentes.

Os estudantes reagiram de forma entusiasmada com a realização do experimento, uma vez que o mesmo também trouxe à tona a multidisciplinaridade, pois alguns conceitos de Química surgiram em meio à execução da atividade prática. O envolvimento entre o professor e os estudantes, proporcionado durante a realização do experimento, aumentou a aproximação entre educador e educando, distanciando da prática pedagógica o ensino arcaico que perdura ainda nos dias atuais.

Durante a experimentação, os alunos demonstraram-se interessados e atenciosos quanto à explicação e ao desenvolvimento da prática. Muitos trouxeram o relato de que, através dessa atividade, estudar Física tornou-se mais divertido e fascinante.



Figura 2: Estudante do 1º Ano da Escola Estadual de Ensino Médio XV de Novembro observando o movimento retilíneo de uma gota d'água em uma coluna de óleo.

4.1.3 Fervendo a água em um balão

A disciplina de Física, por ser rica em fenômenos e também fonte de estudo para variadas ações do cotidiano, possui a capacidade de desenvolver e aprimorar no aluno o seu senso de entendimento de determinados assuntos. Nesse experimento, realizado durante a Feira de Ciências da escola, buscou-se demonstrar como se estabelece o processo de convecção térmica, o qual trata da transmissão de calor, em que a energia térmica se propaga através do transporte de matéria devido a uma diferença de densidade e à ação da gravidade. Em livros didáticos, a tentativa de estabelecer uma interpretação para esse processo muitas vezes gera um certo conflito na cabeça dos estudantes. Por isso colocar em prática todas essas definições é a melhor alternativa para organizar o conhecimento e o raciocínio dos mesmos. Também é uma saída para os professores diferenciarem suas metodologias de ensino, pois dessa forma não há tanta demanda de aulas teóricas, por vezes exaustivas e desestimulantes.

Antes da confecção do experimento, os alunos precisaram pesquisar toda a parte teórica sobre o assunto e apresentar isso em forma de um pequeno planejamento. A Feira de Ciências é uma fase de múltiplos aprendizados, pois oportuniza aos alunos buscarem o que querem demonstrar, explicar e provar. É nela em que são, por vezes, testadas as capacidades que os estudantes possuem em desenvolver e aplicar suas pesquisas e testes sobre determinados temas. No período que compreendeu toda a fase de pesquisa, testes e aplicações, percebeu-se a grande desenvoltura que os estudantes apresentaram ao participar inteiramente na confecção do experimento. Ao estudar os fenômenos físicos presentes no cotidiano e relacioná-los com a prática, é possível promover o instinto de exploração e fascinação dos alunos.

O processo de montagem e desenvolvimento do experimento, apesar de ser simples, forneceu a explicação desse fenômeno de maneira bastante interativa e de fácil entendimento para os que se interessavam. Os estudantes dedicaram-se à atividade e demonstraram muito compromisso com a pesquisa e realização da prática durante o evento da Feira de Ciências.



Figura 3: Estudantes do 1º Ano da Escola Estadual de Ensino Médio XV de Novembro durante a Feira de Ciências ocorrida no ano de 2016, explicando o processo de convecção térmica.

4.1.4 Circuito elétrico com pilhas

Sabe-se que, para a construção do conhecimento, é indispensável que se adotem técnicas que mudem a realidade daquele educador e educando conteudistas, no qual esse assimila de forma mecânica os conteúdos trabalhados. Nessa prática, buscou-se analisar como funciona o sistema aberto e fechado em um circuito elétrico através da construção de um modelo experimental. Antes da confecção do experimento, os alunos fizeram um levantamento teórico sobre o assunto e apresentaram isso em forma de um pequeno planejamento.

O desenvolvimento do experimento possibilitou aos alunos analisarem como funciona um circuito elétrico, utilizando pilhas como fonte de energia. Os alunos puderam aprimorar conceitos que reviveram durante o teste e a construção do experimento, além de observar na prática aquilo que se aprende teoricamente em sala de aula. Toda forma de demonstração prática em sala de aula ou em laboratório é uma possibilidade nova de ensino e aprendizado. Onde há planejamento diário para mudanças daquilo que vive estampado no papel, há mais chances de se sofisticar a construção do conhecimento.



Figura 4: Estudantes do 3º Ano da Escola Estadual de Ensino Médio XV de Novembro confeccionando modelo experimental do circuito elétrico com pilhas.

4.2 Jogos como ferramentas pedagógicas

Atualmente, ensinar Ciências é um grande desafio para o professor, pois ensinar de modo que o professor fale e o aluno apenas anote não proporciona curiosidade e interesse pelos conteúdos abordados. É indispensável analisar e modificar as formas de ensinar e aprender para que a educação se torne capaz de atender às demandas da sociedade do conhecimento.

Ao reconhecer as dificuldades em ensinar conteúdos de Ciências nos Ensinos Fundamental e Médio, entende-se que é necessário pensar em formas de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem nesses níveis de ensino.

Como proposta para complementar a aprendizagem em Ciências, sugerem-se práticas lúdicas, como jogos, que proporcionem facilidade e compreensão dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Desse modo, acredita-se que atividades que utilizam jogos didáticos sejam uma alternativa viável, pois as utilizações dessas ferramentas podem preencher muitas lacunas deixadas pelo processo de transmissão-recepção de conhecimentos, favorecendo a construção pelos alunos de seus próprios conhecimentos num

trabalho em grupo, a socialização de conhecimentos prévios e a sua utilização para a construção de conhecimentos novos e mais elaborados.

Os jogos pedagógicos ou didáticos são aqueles construídos com o intuito de proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988), e utilizados para atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES; FRIEDRICH, 2001).

Nesse sentido, o uso de jogos didáticos no ensino de Ciências é uma estratégia de ensino eficaz, pois cria uma atmosfera de motivação que permite ao aluno participar ativamente do processo ensino-aprendizagem. Jogar possibilita à criança que ela ordene o mundo à sua volta, que ela assimile experiências e informações e, sobretudo, que incorpore atitudes e valores.

Segundo Miranda (2001), por meio da utilização de jogos didáticos muitos objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição do desenvolvimento da inteligência e da personalidade, fundamentais para a construção de conhecimentos, bem como a afeição (desenvolvimento da sensibilidade e da estima e atuação no sentido de estreitar laços de amizade e afetividade); socialização (simulação de vida em grupo); motivação (envolvimento da ação, do desafio e mobilização da curiosidade) e criatividade.

Dessa forma, os jogos didáticos promovem também facilidade de adaptação conforme o tema abordado e a realidade da escola para complementar a aprendizagem dos alunos.

4.2.1 Jogo: “Show do Sistemão”

O ensino de Ciências envolve, constantemente, conteúdos abstratos e de difícil compreensão, como, por exemplo, o sistema solar, que é formado por um conjunto de planetas, satélites naturais, milhares de asteroides e cometas que se ligam ao Sol, girando em seu entorno. Eles são mantidos em sua órbita natural devido ao fato do Sol ter uma massa milhares de vezes maior do que a desses demais corpos, gerando assim uma força gravi-

tacional suficiente para formar o conjunto. O sistema solar também é composto por uma grande quantidade de gases e poeiras interplanetárias.

O sistema solar situa-se na galáxia Via Láctea. Com o intuito de facilitar o ensino-aprendizagem dos alunos foi elaborado um jogo no qual se abordaram os conceitos sobre o tema de forma simples e prática para a ampla compreensão da turma.

Foram desenvolvidas habilidades e competências para entender de forma lúdica as características gerais do sistema solar, identificar as características específicas de cada planeta e associar os conteúdos abordados em sala de aula através do jogo. Para que isso ocorresse, os alunos teriam que já ter alguns conhecimentos prévios sobre o assunto trabalhado em sala de aula, bem como a disciplina ao respeitar as regras do jogo, com o objetivo de jogar de maneira mais proveitosa.

Para iniciar a atividade, foi necessário fazer um resgate de conhecimentos já construídos pelos alunos sobre o tema de forma lúdica, utilizando um mapa conceitual a partir dos comentários dos alunos referente ao tema de estudo.

Foram apresentados dois vídeos de animação sobre o sistema solar (<<https://www.youtube.com/watch?v=4QUmcXGZzG0>> e <<https://www.youtube.com/watch?v=z71715mqfo4>>) com o objetivo de complementar a aprendizagem do conteúdo. Logo após, a turma foi dividida em três grupos e foram expostas as regras do jogo, bem como o funcionamento desse. Como, por exemplo, cada grupo teria um representante para escolher uma afirmativa que o grupo julgaria ser a correta. Também regras para que a atividade ocorresse de forma organizada, sendo assim disponibilizados dois a três minutos para cada grupo responder cada questão.

O jogo “Show do Sistemão” foi inspirado no programa chamado “Show do Milhão”, produzido pelo canal SBT (Sistema Brasileiro de Televisão) e no jogo produzido em CD-ROM multimídia. O jogo “Show do Sistemão” foi totalmente desenvolvido por meio do software Microsoft Office PowerPoint (Windows).

Nesse jogo, cada grupo de jogadores deve responder às perguntas propostas no tempo estimado de dois a três minutos para

cada questão, dependendo da complexidade de cada uma. O grupo ganhador seria o que obtivesse mais respostas corretas.



Figura 5: Tela de apresentação do jogo “Show do Sistemão” com a turma do 6º Ano da Escola Carlota Vieira da Cunha, no qual aborda conceitos referentes ao sistema solar.

Durante o jogo, a turma permaneceu interessada e participativa, compreendendo e respeitando as regras do jogo. Após o término da atividade, os alunos fizeram uma avaliação crítica e construtiva em relação ao jogo, bem como à construção desse.

4.2.2 Bingo das aves e dos mamíferos

As aves são animais vertebrados e endotérmicos, nos quais o tamanho do corpo pode diferenciar-se de centímetros até metros. São animais que adquiriram a característica do voo ao longo de sua evolução. Contudo é necessário lembrar que nem todas as aves são aptas ao voo, apesar de todas as espécies de aves possuírem o corpo coberto por penas e adaptações corporais específicas.

Os mamíferos também apresentam características exclusivas de sua classe, como a presença de pelos, glândulas mamárias, diafragma e dentes adaptados a diferentes alimentos. Os pelos dos mamíferos, que podem cobrir completa ou parcialmente o corpo, são importantes para conservar a temperatura corporal, visto que esses animais são homeotérmicos, e a falta de um isolante térmico não permitiria a conservação da temperatura.

As glândulas mamárias são responsáveis pela produção de leite, que serve de alimento para seus filhotes. É uma das caracte-

rísticas mais marcantes, a qual deu origem ao nome dessa classe. Os dentes desses animais são diferenciados, e cada um é responsável por uma determinada função, conforme o tipo de alimentação que possui. Também possuem um músculo que divide o tórax e o abdome chamado de diafragma. Os movimentos de elevação e abaixamento desse músculo são essenciais para a ventilação dos pulmões.

No ensino de Ciências, o conteúdo que trata dos reinos dentro da zoologia, abordado na escola, costuma ser trabalhado de forma tradicional com textos e figuras ilustradas nos livros didáticos, o que faz com que a curiosidade já existente nos alunos sobre diversos organismos seja pouco estimulada ou perdida. Desse modo, a forma como a zoologia é abordada, na maioria das vezes, tem como estratégia de ensino a memorização das características dos animais em cada filo, tornando a aprendizagem monótona.

Diante da ausência de recursos, como exemplares de animais no laboratório da escola, foi necessário criar um jogo para auxiliar os alunos do 7º ano da Escola Municipal Carlota Vieira da Cunha, localizada na cidade de São Gabriel/RS.

O jogo tem como intuito facilitar aos alunos a compreensão dos conceitos abordados em sala de aula de maneira teórica, bem como aliar a teoria à prática no cotidiano, além de ressaltar a importância da preservação dos animais que estão em nosso meio e também aqueles que estão fora do nosso alcance.

Foram trabalhadas habilidades e competências desenvolvidas nessa atividade para compreender de forma lúdica as características gerais sobre os subfilos das aves e mamíferos, identificar todas as características específicas dos subfilos, associarem os conteúdos abordados em sala de aula através do jogo, bem como estimular o pensamento crítico de associação conteúdo x diversão.

Antes de iniciar o jogo, foi necessário realizar um resgate do conteúdo através de um mapa conceitual com palavras-chave sobre o que os alunos sabiam de cada subfilos. Logo após, a turma foi dividida em quatro grupos, e foram distribuídas as cartelas do bingo juntamente com as fichas.

Também foram expostas as regras do jogo, bem como o funcionamento desse para que os alunos não tivessem dúvidas durante sua realização.

O jogo funciona de maneira simples: cada grupo recebe uma cartela, que tem que ser preenchida à caneta com os números das questões sorteadas no quadro, onde consta a resposta de cada questão. O grupo ganhador é o que completa a cartela com maior número de respostas corretas.



Figura 6: Bolsista-ID realizando o jogo “Bingo das aves e mamíferos” com a turma do 7º Ano da Escola Carlota Vieira da Cunha (esquerda). Grupo de estudantes participando da atividade cujo tema abordado foram conceitos sobre aves e mamíferos (direita).

No decorrer da intervenção, os alunos mantiveram-se competitivos e interessados em ganhar o jogo. Também foram expostas avaliações dos mesmos quanto ao jogo e aos benefícios que eles trouxeram para a aprendizagem do conteúdo que seria avaliado em poucos dias.

4.2.3 Tabuleiro Respiratório

Ao questionar a importância de conhecer e entender o corpo humano e suas diversas peculiaridades, não se imagina de quão grande número de informações se podem privar. Essa “máquina perfeita”, originada a partir de uma célula, é formada por várias partes, que garantem um bom funcionamento do organismo como um todo, onde todas as respostas acontecem através de processos lógicos. Saber seu funcionamento é de suma importância inclusive para evitar doenças.

Já houve relatos de pessoas que sobreviveram sem comida por muitos dias. Sem respirar, no entanto, é impossível sobreviver

por mais do que alguns poucos minutos. O sistema respiratório é responsável pelas trocas gasosas do corpo, abastecendo as células com o gás oxigênio necessário para sua manutenção. Também elimina do corpo o gás carbônico, tóxico em altas concentrações. Dessa forma, com o propósito de facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos alunos, foi elaborado um jogo no qual se abordaram os conceitos estruturais e fisiológicos sobre esse sistema de forma simples e prática para a ampla compreensão da turma.

Como habilidades desenvolvidas, bem como as competências e conhecimentos esperados da turma, foram trabalhadas a compreensão das características gerais do sistema respiratório e as características específicas das funções de cada órgão constituinte do sistema. Os conhecimentos mobilizados necessários para essa atividade partem de noções básicas referentes ao assunto, e também da disciplina da turma quanto às regras do jogo.

No início da atividade, a turma foi organizada em três grupos para serem expostas as regras do jogo, bem como o funcionamento do mesmo. A turma foi dividida em três grupos a partir da afinidade entre os participantes.

A partir disso, foi distribuído um objeto de cada cor para cada grupo (nesse caso foram utilizadas tampas de garrafas pet). Um representante de cada grupo jogou a sorte no dado, no qual cada número exposto nesse equivale ao valor/peso da questão. Como por exemplo: se o aluno tirar quatro no dado, a questão terá peso quatro.

Neste jogo “Tabuleiro Respiratório”, o grupo de jogadores teria que responder corretamente à questão sorteada pela bolsista-ID. O grupo ganhador é o que obteve mais respostas respondidas corretamente, essas marcadas com os objetos no quadrado disposto no tabuleiro.

Durante a intervenção, a turma manteve-se interessada, participando de maneira competitiva com a intenção de ganhar o jogo. Ao término da atividade, a turma fez uma análise sobre o jogo, expondo suas críticas, bem como as atribuições que a atividade lhes proporcionou para a aprendizagem do conteúdo.

4.3 Aplicação do Desenho Universal da Aprendizagem no Ensino de Ciências e Biologia

No histórico da educação inclusiva são identificados quatro períodos. A primeira fase recebe o nome de era pré-cristã, na qual as pessoas com necessidades especiais são totalmente excluídas e até mesmo maltratadas. Desse modo, não estão inseridas em nenhum tipo de instituição de ensino. No segundo estágio, encontra-se a fase de separação, pois as pessoas com necessidades educacionais especiais estão inseridas em escolas especiais e as pessoas consideradas “normais” frequentam o ensino regular.

No terceiro estágio, ocorre a integração, em que as pessoas com necessidades especiais estão na mesma instituição de ensino das pessoas “normais”, mas estão em salas de aula separadas. Nesse caso, o aluno com necessidades educacionais especiais é quem se deve adaptar à escola, sendo dessa maneira uma suposta igualdade. No quarto estágio, que seria a situação atual, encontra-se um movimento de inclusão social de pessoas com necessidades especiais, em que esses alunos frequentam a mesma sala de aula dos alunos ditos “normais” – a escola não faz distinção entre os alunos.

Segundo a declaração de Salamanca de 1994, “as escolas deveriam acomodar todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Tais condições geram uma variedade de diferentes desafios aos sistemas escolares”.

A inclusão escolar de alunos é garantida pelas legislações, porém não deve ser apenas uma obrigação legal – a educação inclusiva deve oportunizar a todos os alunos o acesso a conhecimentos científicos e culturais. O Desenho Universal da Aprendizagem (DUA) constitui um modelo prático de atividades educacionais que buscam a construção da autonomia, na qual a ação educacional é exercida levando em consideração a diversidade de alunos presentes na escola (BERSCH, 2013). Dessa forma, o projeto visou realizar uma igualdade com equidade, em que o professor proporciona os recursos necessários para que o aluno tenha sucesso no processo de aprendizagem.

4.3.1 Conhecendo o sistema de tratamento de água através de uma visita técnica

Foi realizado um ciclo de intervenções com os alunos do 6º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Carlota Vieira da Cunha, considerando que apresentar o conteúdo abordado em aula de diversas formas auxilia o educando no processo de aprendizagem.

A visita técnica é uma estratégia de ensino em que os alunos podem vivenciar e ter contato direto com o ambiente, permitindo que os mesmos se envolvam e se relacionem com situações reais. Assim estimula a participação dos alunos nos conteúdos trabalhados e incentiva-os a estudos daí decorrentes. Dessa forma, para oportunizar aos educandos conhecerem a Estação de Tratamento de Água (E.T.A.) localizada na cidade – São Gabriel Saneamento S.A. –, foi realizada essa visita e também com a intenção de apresentar-lhes a maneira como ocorre todo o processo pelo qual a água passa.

Assim, a intervenção teve como objetivo fazer com que os alunos reconhecessem a importância do saneamento básico para a população e também conscientizar os educandos sobre medidas para a preservação desse recurso tão valioso. As medidas do saneamento básico, as quais consistem em abastecer as casas com água tratada e boa para consumo, colher e tratar o esgoto e recolher e dar o destino correto para o lixo evitam proliferação de doenças, além de ajudar a preservar o meio ambiente. E, mesmo sendo um processo básico, muitas pessoas ainda não têm acesso a essas medidas.

Os alunos foram encaminhados para a E.T.A. da cidade, onde participaram de uma palestra com explicações teóricas sobre os processos pelos quais a água passa até chegar em nossas residências e uma breve exposição sobre o rio que abastece a cidade. No segundo momento, os alunos foram levados para um passeio nas acomodações da E.T.A. para conhecer na prática como funciona o tratamento da água e todos os processos pela qual ela passa até chegar limpa e potável em suas casas.



Figura 7: Os educandos da Escola Carlota Vieira da Cunha conhecendo as formas de tratamento de água em São Gabriel Saneamento S.A. (esquerda). Conhecendo o laboratório da Estação de Tratamento de Água.

Os educandos demonstraram-se participativos durante a visita à estação de tratamento de água. Como forma de avaliação, foi realizado um questionário em que se estimularam o aluno a relembrar os conceitos já abordados, bem como a sua opinião crítica sobre o assunto.

4.3.2 Utilizando o jogo didático Batalha Naval para revisar o conteúdo “água”

A água é um dos recursos naturais mais importantes para a humanidade, sendo relevante debater com os alunos as questões envolvidas com esse recurso, uma vez que cerca de 71% da superfície da Terra é coberta por água. Sendo que, desse volume, em torno de 97% estão nos mares e oceanos em estado líquido. É importante salientar que a água doce, que depois de tratada pode ser utilizada para o consumo humano, equivale a 1% do total da água do planeta.

Para tornar o estudo desse conteúdo mais atraente para o aluno, foi utilizado como recurso didático um jogo que se caracteriza como uma ferramenta lúdica, que proporciona interação entre os alunos e, por ser uma forma de ensino diferenciada, auxilia no processo de construção do conhecimento, promovendo o raciocínio, a criatividade e o aprendizado. O jogo constitui-se em um importante recurso para o professor ao desenvolver a habilidade de resolução de problemas, favorecer a apropriação de conceitos e atender as necessidades da adolescência (CAMPOS; BOR-

TOLOTO; FELÍCIO, 2003). Dessa forma, para fazer uma revisão sobre os assuntos abordados em aula sobre água, o grupo do PIBID realizou um jogo didático intitulado “Batalha Naval” com os educandos do 6º ano.

Como habilidades desenvolvidas, bem como conhecimentos mobilizados, foram trabalhados a compreensão dos estados físicos da água, o ciclo da água na natureza e doenças transmitidas pela água que não tenha passado por um tratamento adequado. Espera-se, através dessa atividade, estimular o raciocínio e as interações sociais entre os educandos através dos trabalhos em grupo.

No primeiro momento da intervenção, para revisar o conteúdo, foi realizada a construção de um mapa conceitual com o auxílio dos educandos. Após, eles foram convidados a dividir-se em dois grandes grupos e escolher um representante. Cada equipe tinha a oportunidade de escolher uma letra e um número – caso o envelope escolhido tivesse uma pergunta, a equipe tinha uma chance para responder, sendo que, em caso de acerto, pontuava e, em caso de erro, passava a vez.



Figura 8: A bolsista-ID revisando o conteúdo sobre água através de esquemas com os alunos do 6º Ano. Os alunos do 6º ano da Escola Carlota Vieira da Cunha participando do jogo didático.

A atividade foi considerada proveitosa, uma vez que os alunos revisaram conceitos básicos sobre água e demonstraram-se participativos durante toda a atividade. Os resultados da intervenção mostraram-se positivos, também porque a maioria dos alunos apresentou um aumento nas notas da prova de Ciências posteriormente.

4.3.3 A utilização da fotografia para sensibilizar a comunidade escolar sobre questões ambientais

A utilização da fotografia como recurso didático promove a reflexão crítica e o diálogo entre os educandos. Foi proposto aos alunos que demonstrassem, através de fotografias, a sua realidade local, uma vez que essa atividade estimula a percepção dos indivíduos para que os mesmos consigam reconhecer os problemas ambientais que os rodeiam. E, dessa forma, problematizar com os seus colegas o impacto em suas vidas ao jogar-se lixo em local inadequado.

Portanto foi trabalhada, através de registros fotográficos, a realidade local dos alunos, também em função de estar próximo o dia mundial da fotografia, comemorado anualmente em 19 de agosto. A escolha do dia 19 de agosto para celebrar essa data é uma homenagem à invenção do daguerreótipo, o antecessor das câmeras fotográficas. Foi em 19 de agosto de 1839 que a Academia Francesa de Ciências anunciava mundialmente a nova invenção. Esse aparelho foi desenvolvido pelo francês Louis Daguerre em 1837, graças aos estudos de Joseph Niépce, que havia criado a *héliographie* alguns anos antes. Em 1839, também foi inventado o calótipo, um outro sistema de captura de imagens, criado por William Fox Talbot. Por causa dessas incríveis invenções, 1839 consagrou-se como o Ano da Invenção da Fotografia.

Com essa atividade esperou-se sensibilizar o educando para a possível conscientização sobre os problemas ambientais atuais da sua realidade local. Uma vez que é necessário que o mesmo compreenda que faz parte da sociedade e que pequenas mudanças atitudinais podem fazer grandes diferenças em relação ao meio ambiente.

Os alunos foram estimulados a problematizar a situação do lixo nas ruas e ao redor da escola. Com base no diálogo com as bolsistas, foram levantadas questões sobre a importância dos nossos atos em relação ao meio ambiente. Após, com o intuito de conscientizar a comunidade escolar, os alunos fotografaram situações que estavam gerando um desconforto em relação ao meio ambiente e produziram textos de opinião sobre o assunto. Todo o

material produzido pelos educandos gerou uma exposição de arte na escola intitulada “Não é que eles não possam ver a solução. É que eles não conseguem ver o problema”.



Figura 9: Os educandos durante a palestra sobre o histórico da fotografia na Escola Carlota Vieira da Cunha.

Os alunos foram avaliados de acordo com a participação na produção da exposição na escola e a sua produção textual, sendo que em ambas as formas de avaliação eles demonstraram resultados positivos, proporcionados por uma atividade mais prazerosa.

5 Considerações finais

O Ensino de Ciências, proposto por bolsistas-ID, promovido a partir de projetos individuais que esses criam e desenvolvem, utilizando processos e recursos didáticos e pedagógicos em intervenções, mostrou-se capaz de prender a atenção e envolver os estudantes das escolas parceiras do subprojeto Biologia no município de São Gabriel, no campus de mesmo nome, da UNIPAMPA.

Tal experiência, vivenciada pelos bolsistas, influenciou construtivamente sua formação ao perceberem os resultados no aprendizado alcançado pelos estudantes das escolas parceiras, o qual pôde ser constatado em avaliações, e o processo de crescimento pessoal e profissional pelo qual eles próprios se viram passar, sendo que esse crescimento é justamente o principal objetivo pretendido pelo PIBID.

6 Referências

- BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre, 2013. Disponível em: <http://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2017.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ciências naturais**. Brasília, 1997. Disponível em: <<http://www.portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2017.
- CAMPOS, L. M. L.; BORTOLOTO, T. M.; FELICIO, A. K. C. A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem. **Cadernos dos Núcleos de Ensino**, São Paulo, 2003. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDF-NE2002/aproducaodejogos.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2017.
- CARR, Wilfred. Professing Education in a Postmodern Age. **Journal of Philosophy of Education**. col. 31, n. 2:309-327, 1997. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/mpef/mef008/mef008_02/Beatriz/conveccao.htm>. Acesso em: 05 dez. 2016.
- CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.
- DECLARAÇÃO de Salamanca. **Sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais**. 1994. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2018.
- FREIRE, Janaína Cardoso Araújo. **A visão do aluno de ensino médio acerca da física e suas relações com a matemática-tecnologia-cotidiano**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Católica de Brasília, 2007.
- FREIRE, J. B. **O Jogo: entre o riso e o choro**. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2005.
- GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. In: EREBIO, 1, Rio de Janeiro, 2001. **Anais...**, Rio de Janeiro, 2001.
- INSTITUTO AYRTON SENNA. **Educação para o desenvolvimento humano pelo esporte**, 2008, p. 41.
- MIRANDA, S. No Fascínio do jogo, a alegria de aprender. **Revista Ciência Hoje**, v. 28, 2001.

MIRANDA, Simão de. “No fascínio do jogo, a alegria de aprender”. **Linhas críticas**, Brasília, v. 8, n. 14, jan./jun., 2002, p. 21-24.

PEREIRA, A. L. F. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas Ciências da Saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, 2003.

RONQUI, Ludimilla; SOUZA, Marco Rodrigo de; FREITAS, Fernando Jorge Correia de. A importância das atividades práticas na área de biologia. **Revista Científica da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal – FACIMED**. 2009. Cacoal – RO. Disponível em: <<http://www.facimed.edu.br/revista/pdfs/8ffe7dd07b3dd05b4628519d0e554f12.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2018.

SANTOS, C. S. **Ensino de ciências: abordagem histórico-crítica**. Campinas, SP: Autores Associados, 2005.

PARTE III

PIBID – Subprojeto Química Campus Bagé

*Maria Regina de Oliveira Casartelli
Udo Eckard Sinks*

Apresentação

O Subprojeto Química, parte do PIBID da Universidade Federal do Pampa – Unipampa, tem sido desenvolvido no período de 2014 a 2017 com a participação de trinta bolsistas de iniciação à docência (ID) – acadêmicos do curso de graduação Química – Licenciatura, Campus Bagé; três bolsistas supervisores – professores da rede pública estadual de Ensino Básico (Bagé, RS); dois bolsistas coordenadores de área – professores de Ensino Superior, área Química. Além do grupo de bolsistas, o subprojeto recebeu apoio de professores colaboradores da Unipampa, Campus Bagé, que contribuíram nas diferentes ações, principalmente com atuação na temática de inclusão e na realização de Feiras de Ciências tanto de âmbito escolar como institucional. Destaca-se também a participação de ações integradoras com os demais subprojetos do PIBID Unipampa organizadas nos espaços escolares e institucionais. Com a intenção de atingir as diferentes ações propostas para o desenvolvimento do Subprojeto Química, os bolsistas de Iniciação à Docência (ID) atuaram em diferentes atividades sob a orientação dos bolsistas supervisores e coordenadores de área, que, a partir de estratégias técnico-metodológicas, propiciaram uma vivência para a construção coletiva e experimenta-

ção da Química no contexto escolar. Nesse sentido, destaca-se de maneira relevante a participação dos bolsistas ID: (1) no auxílio e organização das Feiras de Ciências do projeto intitulado “Difundindo Ciência e Tecnologia na Região da Campanha”, que foi determinante na aproximação de educandos do Ensino Básico com os acadêmicos da Licenciatura Química (bolsistas ID); (2) na articulação entre estudantes de Graduação, Pós-graduação e professores da Educação Básica através do desenvolvimento de duas temáticas importantes para a formação de professores de Química: uma trata sobre situação-problema com enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e outra sobre a inclusão; (3) de inúmeras intervenções nas salas de aula com várias atividades teórico-práticas; (4) em grupos de estudos para apreender e ampliar seus conhecimentos científicos sobre conceitos teóricos da Química; elaborando e construindo jogos lúdicos; redação de textos contextualizados; organização de unidades didáticas, etc.; (5) em eventos na área de ensino de Química com apresentações de resumos completos na forma oral e pôsteres de âmbito local, regional, nacional e internacional. Dentre as ações propostas do Subprojeto Química selecionamos a abordagem sobre três eixos temáticos principais: Feiras de Ciências; Ciência, Tecnologia e Sociedade e Inclusão – o Ensino de Química na Educação Especial com seus respectivos produtos e impactos.

Compõem o grupo PIBID – Química Bagé os seguintes bolsistas: **Colaboradores:** *Claudia Wollmann Carvalho, Débora Simone Gay Figueredo, Márcia Von Frühauf Firme, Amélia Rota Borges de Bastos, Elenilson Freitas Alves; Supervisores:* *Regina Mendonça, Milena Severo Esmerio; Bolsistas-ID:* *Luana Ritta Daldon, Mayra Fernandes Santos, Samara de Oliveira Pereira, Bruna Roman, Elenilson Freitas Alves, Lucas Maia Dantas, Raquel Lopes Teixeira, Sarah Gonçalves Alves Campos, Yuri Freitas Mastroiano, Uberdan Gonçalves, Daiana Kaminski de Oliveira, Daniel Peres Neto e Luis Zaykowski.*

Feiras de Ciências – Um despertar para a experimentação Química

Claudia Wollmann Carvalho

Débora Simone Gay Figueredo

Maria Regina de Oliveira Casartelli

Udo Eckard Sinks

1 Apresentação

Entende-se que a realização de Feiras de Ciências de âmbito escolar promove a construção do saber científico através da experimentação. A organização desse tipo de evento depende de um prévio planejamento em conjunto entre professores da área de Ciências da Natureza, que será determinante para motivar a participação de seus educandos. Para tanto, é relevante que as atividades propostas, além de despertar a criatividade, estejam relacionadas a temáticas de interesse dos estudantes, permitindo investigar sobre problemáticas do meio em que estão inseridos (MANCUSO; LEITE FILHO, 2006). Os mesmos autores afirmam que os trabalhos das Feiras de Ciências “[...] deverão ser realizados pelos alunos, mediados por um ou mais professores, sob a tutela da escola (intra ou extraclasse) e voltados para a comunidade que gravita em torno dela”.

Hartmann e Zimmermann (2009) destacam a importância de discutir algumas características, tais como: caráter investigativo; criatividade; relevância e precisão científica, definidas por Gonçalves (2008).

Por sua vez, as Feiras de Ciências tornam-se uma excelente oportunidade para o relato das produções científicas em que, além de divulgar a Ciência, propiciam que os alunos demonstrem sua criatividade, sua capacidade de pesquisa e seus conhecimentos científicos apreendidos (MORAES, 1986). Por efeito, observa-se

que o envolvimento da comunidade escolar através da integração das diversas áreas do conhecimento permite uma socialização do conhecimento científico. Bet et al. (2009) perceberam que, ao apresentar para os estudantes a Ciência fora da sala de aula, foi possível realizar a interdisciplinaridade de temáticas abordadas de maneiras distintas, considerando que “[...] há uma diversidade de espaços, em que atividades experimentais têm grande chance de ser significativas [...]” (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010), pois circulam inúmeros estudantes e visitantes com contextos de vida diferentes, sendo que essa diversidade de trabalhos apresentados com abordagens diferentes pode possibilitar múltiplos aprendizados.

Como finalização da realização de uma Feira de Ciências tem-se a avaliação de trabalhos apresentados, em que devem ser consideradas as categorias listadas por Hartmann e Zimmermann (2009): (1) *origem* (como o trabalho começou); (2) *abrangência* (quantidade de alunos e/ou turmas envolvidas no trabalho); (3) *natureza do trabalho* (conforme categorias de Mancuso (2000)); (4) *interdisciplinaridade*; e (5) *contextualização*.

Com essa visão, o Subprojeto PIBID, Química, Unipampa, *campus* Bagé teve, dentro de suas ações, a participação em várias Feiras de Ciências de âmbito escolar e institucional. Essa ação permitiu aos bolsistas de Iniciação à Docência, sob a orientação de supervisores (professores bolsistas de Química), organizarem, planejarem e executarem eventos que envolveram a comunidade escolar. Além disso, a realização das feiras contribuiu para a aprendizagem de conteúdos científicos desenvolvidos durante as aulas de Química, determinando uma aproximação dos escolares com a Química/Ciências. Foram realizadas Feiras de Ciências de âmbito escolar e uma Mostra – “Quimicarte” –, destacando a Química através da Arte, com a participação de alunos do Ensino Médio e seus professores. Nesses eventos foram apresentados à comunidade escolar experimentos desenvolvidos por alunos com julgamento de uma banca avaliadora formada por licenciandos em Química, professores do Ensino Superior e professores do Ensino Básico.

Com esse propósito selecionamos duas propostas que se destacaram durante as Feiras de Ciências realizadas entre 2012 e 2017. Os projetos apresentados foram elaborados pelos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID – Química) da Universidade Federal do Pampa – *Campus Bagé*, juntamente com os supervisores e a direção das escolas da rede de ensino estadual participantes desse projeto: Escola Estadual de Ensino Médio Dr. Luís Mércio Teixeira e Escola Estadual de Ensino Médio Valdemar Amoretty Machado da cidade de Bagé, Rio Grande do Sul.

2 Referências

BET, A. E.; SILVA, A. S.; TORNQUIST, B. L.; VOGT, C. F. G.; KLIERMANN, C. R. M.; ALVES, G. L.; GRANDO, L. M.; LEITE, R. F.; CUNHA, M. B. Feira de Ciências na escola: uma atividade do grupo PIBID-Química. In: Encontro Nacional de Ensino em Química. Florianópolis, 2016. **Anais do ENEQ**. Disponível em: <<http://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R0878-2.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

GONÇALVES, T. V. O. Feiras de Ciências e Formação de professores. p. 207-215. In: PAVÃO, A. C.; FREITAS, D. (Orgs.). **Quanta Ciência há no Ensino de Ciências**. São Carlos: EDUFSCar, 2008. p. 332.

HARTMANN, A. M.; ZIMMERMANN, E. Feira de Ciências: A interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de ensino médio. In: **VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienpec/pdfs/178.pdf>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

MANCUSO, R. Feira de Ciências: Produção estudantil, Avaliação, Consequências. Contexto Educativo. **Revista Digital de Educación y Nuevas Tecnologías**, Buenos Aires, v. 6, n. 1, p. 1-5, 2000. Disponível em: <<http://www.redepec.com/jovensinovadores/FeirasdeCienciasproducaoestudantil.htm>>. Acesso em: 5 jan. 2018.

MANCUSO, R.; LEITE FILHO, I. F. Feiras de Ciências no Brasil: uma trajetória de quatro décadas. In: **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica: Fenaceb**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

P. 11-43. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2016.

MORAES, Roque. Debatendo o ensino de ciências e as feiras de ciências. **Boletim Técnico do Procirs**. Porto Alegre, v. 2, n. 5, p. 18-20, 1986.

SILVA, R. R.; MACHADO, L. P. F.; TUNES, E. Experimentar sem medo de errar. In: SANTOS, W. L.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí (RS): Unijuí, 2010. p. 231-261.

A Trilha Periódica: um olhar reflexivo dos bolsistas do PIBID-Química em relação à atividade lúdica no contexto escolar

Débora Simone Figueredo Gay

Maria Regina de Oliveira Casartelli

Udo Eckard Sinks

1 Introdução

O referente trabalho sinaliza reflexões dos bolsistas sobre qual o significado foi esse trabalho, bem como as aprendizagens possibilitadas pela realização de uma atividade lúdica relacionada ao ensino de Química como auxílio na formação do aprendiz e na construção do conhecimento dos alunos de uma escola da rede estadual do município de Bagé, RS. Através dessa atividade lúdica buscou-se despertar nos alunos envolvidos a importância do trabalho em grupo, a melhor compreensão do conteúdo, o desenvolvimento de habilidades, além de estimular o interesse pelas temáticas abordadas.

Tendo como objetivo tornar a Química mais divertida e procurando demonstrar a importância da aplicação do lúdico no Ensino Médio como facilitador do aprendizado, os bolsistas do PIBID/subprojeto Química auxiliaram os alunos do primeiro ano do Ensino Médio Politécnico na elaboração de um jogo lúdico, intitulado “A Trilha Periódica”. Essa atividade lúdica foi desenvolvida no Colégio Estadual Professor Waldemar Amoretty Machado, localizado no bairro Santa Flora no município de Bagé, RS.

O Colégio Estadual Professor Waldemar Amoretty Machado, com a finalidade do incentivo científico a seus alunos, realiza anualmente uma Feira de Ciências na escola. Na edição do ano de 2012, foi proposta em sala de aula, pela professora de Química

aos alunos, do primeiro ano do Ensino Médio Politécnico uma pesquisa sobre a história, evolução e atualidade da tabela periódica, e após a realização dessa pesquisa, os alunos teriam que propor uma maneira “diferente” de ensinar Química. Para realizar essa atividade, os alunos foram subdivididos em grupos, e cada grupo ficou responsável por realizar uma atividade lúdica com auxílio dos bolsistas do PIBID. Dessa forma, um dos grupos de alunos decidiu realizar o jogo “A Trilha Periódica” como um meio facilitador no processo de ensino-aprendizagem de Química.

Através de avaliação realizada por docentes da Unipampa, o trabalho foi um dos escolhidos dentre os demais apresentados na Feira de Ciências da escola, para participar da Feira de Ciências da Unipampa, em que os alunos foram premiados com uma bolsa de iniciação científica júnior e selecionados para participar da Feira de Ciências e Matemática em Pelotas. Tal reconhecimento do trabalho despertou nos alunos um maior interesse pelos estudos, observando-se um melhor aproveitamento não só em Química, mas também nas demais disciplinas.

2 Desenvolvimento

Para o desenvolvimento desse trabalho lúdico, os alunos buscaram identificar os elementos químicos através de seus símbolos, identificar os grupos e famílias utilizando diferentes cores propostas no jogo e reconhecer os elementos químicos através de suas propriedades e aplicações. As cores utilizadas na confecção da trilha foram escolhidas de acordo com a tabela periódica do livro didático utilizado em sala de aula. A trilha foi confeccionada utilizando materiais de baixo custo, como E.V.A. e tecido TNT, sendo montada seguindo a ordem crescente dos números atômicos dos elementos (Fig. 1a).



Figura 1: Imagens digitalizadas mostrando etapas do jogo “Trilha Periódicas”: (a) montagem e preparo da trilha; (b) início do jogo. Fonte: Imagens adaptadas pelos autores (2017).

Após a confecção, o jogo foi aplicado em turmas da oitava série, em que se observaram importantes resultados por parte dos alunos, como a melhor identificação do elemento químico e seu símbolo. A brincadeira funcionou da seguinte maneira: A “trilha” foi fixada no chão da sala de aula, e em cada um dos seus quadrados havia o símbolo de um elemento químico. Cada aluno, um por vez, jogava um grande dado e ia pulando os quadrados, conforme o jogo da amarelinha, até chegar ao elemento que sorteou (Fig. 1b).

Chegando a seu destino, o aluno encontrava um cartão com informações sobre o elemento químico, com imagens ilustrando-o, trazidas do cotidiano, o qual ele deveria ler para a turma, bem como o destino que deveria seguir no jogo. Nesse cartão havia características sobre o nome do elemento, suas propriedades, suas aplicações e o rumo que deveria tomar o jogador. Com algumas pegadinhas para que com isso se tornasse mais divertido e houvesse uma maior interação dos participantes. A finalidade da aplicação do lúdico era mostrar de forma clara e resumida a existência da Química contando sua história; por sua vez, o jogador que chegasse ao final da trilha seria premiado.

3 Resultados e discussões

Foi evidenciado através da observação que o jogo Trilha Periódica estimulou a motivação dos alunos a participar da aula em que a atividade foi realizada, já que esses se mostraram entusiasmados. O grande interesse em jogar, porém, deve-se à possibilidade de sair das aulas tradicionais. Por esse motivo, aulas em que os alunos participam ativamente são muito importantes, uma vez que proporcionam a aprendizagem mais significativa do conteúdo, melhorando a qualidade do processo de ensino-aprendizagem (FREIRE, 1996; MORAES; GOMES, 2007).

Com o desenvolvimento desse trabalho observou-se uma maior motivação por parte dos discentes em buscar novos conhecimentos relacionados aos conteúdos propostos. Foi possível perceber que os alunos estavam motivados a participar do projeto, em busca de novas experiências e com o propósito de expandir suas possibilidades de continuidade de estudos (AULER; BAZZO, 2001). O trabalho trouxe mais curiosidade, saiu do foco “estudar para passar”. O PIBID mudou bastante a rotina dos discentes, pois hoje a grande maioria tem outra visão da Química e da Feira de Ciências, além de levar novas experiências para a escola. Antes da elaboração desse trabalho, a comunidade escolar demonstrava-se desmotivada e sem perspectiva, e após a participação dos alunos da escola nas duas Feiras de Ciências, observaram-se motivação e empolgação dos mesmos, o que resultou num melhor aproveitamento não só em Química, mas também nas demais disciplinas, bem como uma elevação da autoestima desses alunos. Ao final foi possível perceber que a Feira de Ciências é um meio de ensinar Química, utilizando uma abordagem que desperta o interesse dos alunos não só para a Química, como também para o mundo da Ciência.

4 Considerações finais

Sob o ponto vista do processo ensino-aprendizagem, pode-se concluir que o jogo Trilha Periódica estimulou a motivação dos alunos a participar da aula. Isso ficou evidenciado pela observa-

ção da aula em que a atividade foi realizada, já que os alunos se mostraram entusiasmados. O grande interesse em jogar, porém, deve-se à possibilidade de sair das aulas tradicionais; por esse motivo, aulas em que os alunos participam ativamente são muito importantes, uma vez que proporcionam a aprendizagem significativa do conteúdo. Já no que diz respeito aos alunos que confeccionaram o jogo, notou-se que surgiram novos estímulos em buscar o novo e também para realizar trabalhos mais elaborados, assim enriquecendo mais o seu conhecimento bem como a vontade de prosseguir nos estudos universitários.

Para os bolsistas do PIBID, o projeto em si e a realização do mesmo contribuíram de forma extremamente significativa na construção da formação inicial do educador, contribuindo para nossa evolução profissional, estabelecendo assim vínculos no meio escolar.

Tornando-nos assim futuros membros de uma educação mais dinâmica e eficaz, criando novos e futuros pensantes de uma sociedade mais idealizadora. Conseguindo assim despertar, através de estímulos, mais questionamentos devido a essa aprendizagem contínua do aluno.

5 Referências

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v7n1/01.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

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

MORAES, R.; GOMES, V. Uma Unidade de Aprendizagem sobre Unidades de Aprendizagem. In: GALIAZZI, M. C. (Org.). **Construção curricular em rede na educação em ciências: uma aposta de pesquisa na sala de aula**. Ijuí: Unijuí, 2007. p. 243-280.

“Cientista Mirim”: uma proposta do PIBID – Química para contextualizar e introduzir conhecimentos químicos no Ensino Fundamental

Daiana Kaminski de Oliveira

Daniel Peres Neto

Luis Zaykowski

Luana Ritta Daldon

Mayra Fernandes Santos

Samara de Oliveira Pereira

Milena Severo Esmerio

1 Introdução

Desenvolvido por acadêmicos do curso de Licenciatura em Química, bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, o projeto intitulado “Cientista Mirim” teve como foco inserir conhecimentos químicos no Ensino Fundamental, priorizando uma abordagem contextualizada. A estimulação dos discentes nos primeiros anos escolares contribui para o seu aprendizado futuro, desenvolvendo as suas capacidades motoras, afetivas e de relacionamento social. A necessidade do professor estimular, instigar a curiosidade desses alunos com metodologias que permitem uma participação ativa (a “mão na massa”) são fundamentais. Para isso, o uso de aulas com experimentação para esses estudantes é de fundamental importância para uma aprendizagem significativa, despertando um forte interesse em investigar e questionar o que os cerca. É louvável a seleção de experimentos relacionados ao cotidiano da criança. Tais aspectos, além do potencial de motivação, são fundamentais para que se coloque em

prática um dos objetivos mais importantes da Educação Básica: o conhecimento objetivo e crítico da realidade.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2002) indicam a importância da contextualização nas aulas de Ciências a fim de estabelecer sentido no aprendizado e despertar a criticidade nos discentes. É louvável a seleção de experimentos relacionados ao cotidiano do aluno para que o conteúdo científico se concretize de forma mais relevante.

A experimentação pode fazer parte do dia a dia dos alunos, pois ela estimula o pensamento, o que favorece o aprendizado e a formação crítica de um cidadão. Dessa forma, o aluno deixa de ser um ser receptor de conhecimento e passa a ser um construtor do conhecimento na medida em que ele investiga diversas fontes de conhecimento e intercruza teorias a fim de construir novas teorias ou confirmar teorias. Tais aspectos, além de potencializar a motivação, são fundamentais para que se coloque em prática um dos objetivos mais importantes da Educação Básica: o conhecimento objetivo e crítico da realidade.

Com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, a partir de 1996 iniciou-se uma “nova reforma do ensino”. Essa reforma propusera uma nova abordagem na prática docente, esperada da escola e dos professores. Para atingir tal fim, o Ministério da Educação (MEC) publica os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que apresentam para a área de Ciências Naturais:

O aprendizado é proposto de forma a propiciar aos alunos o desenvolvimento de uma compreensão do mundo que lhes dê condições de continuamente colher e processar informações, desenvolver sua comunicação, avaliar situações, tomar decisões, ter atuação positiva e crítica em seu meio social. Para isso, o desenvolvimento de atitudes e valores é tão essencial quanto o aprendizado de conceitos e de procedimentos. Nesse sentido, a responsabilidade da escola e do professor é promover o questionamento, o debate, a investigação, visando o entendimento da ciência como construção histórica e como saber prático, superando as limitações do ensino passivo, fundado na memorização de definições e de classificações sem qualquer sentido para o aluno (BRASIL, 2002).

O Ensino Fundamental representa uma fase importante na vida de qualquer pessoa; sendo assim, essa modalidade de ensino merece uma atenção especial das instituições de pesquisa e dos professores que atuam nessa faixa de escolaridade.

É importante que faça dessa modalidade de ensino uma ferramenta significativa para a aprendizagem. O Ministério da Educação propõe que:

A escola garanta às crianças e jovens aprendizagens bastante diversificadas, garantindo a possibilidade de ao longo da escolaridade compreender conceitos, princípios e fenômenos cada vez mais complexos e de transitar pelos diferentes campos do saber, aprendendo procedimentos, valores e atitudes imprescindíveis para o desenvolvimento de suas diferentes capacidades (BRASIL, 2002, p. 24).

As atividades experimentais escolhidas pelo professor podem ser caracterizadas pelas questões que permitem a reflexão dos alunos e pelo diálogo que se estabelece entre eles e o professor. Tais experimentos não precisam ser desenvolvidos apenas no laboratório e com equipamentos.

Cabe ao professor buscar alternativas, como por exemplo a realização de experimentos com materiais domésticos, pois o objetivo da experimentação é possibilitar ao aluno a criação de modelos que tenham sentido para ele, a partir de suas próprias observações (HESS, 1997).

Muitos professores preparam aulas práticas com materiais caseiros e de baixo custo. Essas atividades podem ser desenvolvidas em qualquer sala de aula, sem a necessidade de instrumentos ou aparelhos sofisticados, não havendo a necessidade de um ambiente com equipamentos especiais para a realização de trabalhos experimentais.

A participação dos alunos do Ensino Médio em Feiras de Ciências, por exemplo, programadas com antecedência, funcionam como um grande laboratório. Sendo assim, por que não oferecer aos estudantes dos primeiros anos do Ensino Fundamental a oportunidade de vivenciar a concretização de experimentos?

Diante desse questionamento, realizou-se então o evento “Cientista Mirim” para alunos da 1ª a 5ª séries em uma instituição de ensino.

O objetivo do projeto foi apresentar aos alunos do 1° ao 5° anos uma comunicação que respeite e os conduza a materializar-se como parte integrante desse novo conhecimento através de elos de termos e conceitos científicos e a ação prática de experimentos envolvendo recursos do cotidiano.

2 O Projeto Cientista Mirim

O projeto apresentado neste trabalho, elaborado pelos bolsistas do PIBID – Química da Universidade Federal do Pampa – Campus Bagé juntamente à direção da Escola Estadual Luís Mércio Teixeira da cidade de Bagé, Rio Grande do Sul, foi aplicado em cinco turmas do Ensino Fundamental no período vespertino. O projeto visava permitir que os alunos apresentassem ao público no âmbito escolar experimentos propostos pelos professores e bolsistas do PIBID responsáveis pela turma.

Organização

Diante das cinco turmas, pibidianos e professores entraram em ação. O projeto ocorreu durante cinco semanas. As aulas citadas abaixo foram realizadas em momentos diferentes com cada uma das turmas.

Na **primeira semana**, os professores e bolsistas do PIBID realizaram uma roda de conversa com cada turma para averiguar o conhecimento prévio dos alunos, seu entendimento sobre metodologias científicas e sua importância. Apesar da pouca idade, as crianças possuíam uma noção básica do que era a Química e o quão importante ela é para a humanidade. Eles possuíam um grande interesse na área e propuseram-se a participar de todas as atividades. Questionados sobre onde a Química se encontra, praticamente todos responderam “em tudo”. Alguns exemplos de onde a Química se encontra foram citados.

Na **segunda semana**, os bolsistas do PIBID levaram vídeos de alguns experimentos para as crianças assistirem. Ao fim da sessão de vídeos, o professor revelou o experimento que a turma iria realizar.

Na **terceira semana**, os bolsistas do PIBID e os professores responsáveis levaram as turmas para realizar os testes dos experimentos escolhidos. A explicação teórica dos fenômenos que ocorriam era dada à medida que os mesmos aconteciam.

Na **quarta semana**, os pequenos cientistas elaboraram cartazes e fantasias para o grande dia.

3 Os experimentos

Na turma da **1ª série**, o experimento proposto foi **Misturas homogêneas e heterogêneas**. Tendo em vista que as misturas podem ser classificadas em *homogêneas e heterogêneas*, o bolsista do PIBID discutiu com os alunos a diferença entre elas. Os seguintes experimentos foram realizados:

- Mistura homogênea: Em um copo de água mistura-se sal.
- Mistura heterogênea: Em um copo de água mistura-se óleo.

Tendo em vista a demonstração visual, observou-se a compreensão dos alunos diante de tal experimento. A turma de 14 alunos foi dividida em três grupos. Cada grupo comprometeu-se a expor seu experimento no dia do evento.

Na turma da **2ª série**, o experimento proposto foi **Filtração simples**. Tendo em vista o processo que se destina à separação dos componentes de misturas heterogêneas sólido-líquidas. Os bolsistas-ID e a professora supervisora discutiram com os alunos sobre esse procedimento. No experimento são utilizados funil, papel-filtro e garrafa pet cortada para reter o filtrado. A turma de 15 alunos foi dividida em três grupos. Cada grupo propôs-se a apresentar-se no dia do evento.

Na turma da **3ª série**, o experimento proposto foi sobre a **Densidade de Materiais** (Fig. 2a). Os alunos intitularam o experimento como “A Bolinha Mágica”.

O experimento: esse experimento de densidade consiste em colocar uma bolinha de naftalina em um frasco com uma solução de açúcar e água, sendo que ela para exatamente entre as duas fases. A turma de 14 alunos foi dividida em três grupos. Cada grupo propôs-se a apresentar-se no dia do evento.

Na 4ª série, o experimento escolhido foi **Bexiga que enche sozinha**.

O experimento: Colocou-se vinagre na garrafa (aproximadamente 1/3 do recipiente). Através do funil colocaram-se 2-3 colheres de bicarbonato. Colocou-se uma bexiga na boca da garrafa e observou-se como ela começa a encher. Os bolsistas mediante os resultados explicaram que a interação do bicarbonato de sódio com o vinagre liberou dióxido de carbono, que encheu a bexiga. A turma de 20 alunos foi dividida em quatro grupos. Cada grupo propôs-se a apresentar-se no dia do evento.

Na turma da 5ª série, o experimento escolhido foi **O Vulcão** (Fig. 2b).

O experimento: Um cone de cartolina foi estruturado e cortado na parte de cima. Colocou-se por dentro um recipiente vazio. Colocou-se massinha marrom na cartolina para ficar parecida com uma montanha. Colocou-se bicarbonato de sódio, tinta vermelha, água e uma gota de detergente. Misturou-se tudo e, por fim, colocaram-se gotas de vinagre. A turma de 17 alunos foi dividida em três grupos. Cada grupo propôs-se a apresentar-se no dia do evento.

O dia do evento: O projeto “Cientista Mirim” ocorreu no dia 21 de outubro de 2016 no turno vespertino (Fig. 1). As cinco turmas trabalhadas no projeto apresentaram ao público em âmbito escolar os experimentos. Cada turma possuía uma bancada com seu experimento. Os alunos estavam acompanhados de um dos bolsistas (ID) e um professor responsável do Ensino Fundamental. No final do evento, todos os alunos ganharam medalhas (Fig. 3). Afinal, todos se empenharam e buscaram explicar ao público ali presente os conhecimentos adquiridos naquele mês.



Figura 1: Imagens digitais mostrando a entrada da comunidade escolar para assistir à Feira de Ciências.



(a)

(b)

Figura 2: Imagem digital sobre experimentos: (a) A Bolinha Mágica e (b) Vulcões.



Figura 3: Imagem digital mostrando detalhes sobre a premiação final dos alunos do Ensino Fundamental.

4 Considerações finais

Conclui-se que os trabalhos realizados com as crianças das séries iniciais são de extrema valia. As atividades desenvolvidas nesse projeto não são complexas e podem ser relacionadas a conteúdos didáticos e principalmente ao dia a dia desse estudante.

O projeto mostrou um grande potencial na introdução de conceitos químicos para os alunos do Ensino Fundamental. Além disso, o aprendizado que os bolsistas do PIBID-Química e professores de Ensino Básico adquirem com tal ação é muito importante, porque induz à pesquisa constante para responder a todos os questionamentos dos pequenos “curiosos”. Com isso concluímos que, embora o projeto seja passível de várias readequações e aprimoramentos, a aplicação foi satisfatória. Tendo em vista o êxito do projeto, iremos realizar a segunda edição do Cientista Mirim na mesma instituição.

5 Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Secretaria de Educação Média e Tecnológica.** Brasília, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

FUMAGALLI, L. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. In: WEISSMANN, H. **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões.** Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 13-29.

FUNDAÇÃO BRASILEIRA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS. **O passeio dos bichinhos.** Ciências para crianças, São Paulo, n. 11, p. 8-9, ago. 1989.

GIL-PÉREZ, D.; VALDÉS-CASTRO, P. La orientación de las prácticas de laboratorio como investigación: un ejemplo ilustrativo. **Enseñanza de las Ciencias,** Barcelona, v. 14, n. 2, p. 155-163, 1996.

GIRARDI, G. Fala, mestre! **Nova Escola.** São Paulo, ano 20, n. 181, p. 22-24, abr. 2005.

INFORSATO, E. C.; SANTOS, P. A. R. A. A preparação das aulas. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. **Caderno de For-**

OLIVEIRA, D. K. de et al. • “Cientista Mirim”: uma proposta do PIBID-Química para contextualizar e introduzir conhecimentos químicos no Ensino Fundamental

mação: formação de professores didática geral. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011. v. 9, p. 86-99.

KISHIMOTO, T. M. O jogo e a educação infantil. **Perspectiva**, v. 12, n. 22, p. 105-128, 1994. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10745/10260>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

SANTOS, C. M. Levando o jogo a sério. **Presença pedagógica**, Belo Horizonte, v. 4, n. 23, p. 51-57, set./out. 1998.

TONIN, L. F. Ver o grande, pensar o pequeno. **Revista de Ensino de Ciências**, São Paulo, n. 13, p. 60-62, junho 1985.

PIBID Subprojeto Química: um espaço de articulação entre pós-graduação, graduação e professores da Educação Básica

Márcia von Frühauf Firme

Amélia Rota Borges de Bastos

Bruna Roman

Elenilson Freitas Alves

Udo Eckard Sinks

Maria Regina de Oliveira Casartelli

O presente trabalho relata sobre ações conjuntas propostas por projetos de pesquisa de cursos de Pós-Graduação (Mestrado e Pós-Doutorado) e Graduação (Licenciatura Química, UNIPAMPA, *Campus* Bagé) desenvolvidas para o ensino da Química na Educação Básica. Essa proposta foi possível através das intervenções definidas pelo grupo de bolsistas do Subprojeto Química, PIBID, que se constituía por licenciandos, professores de Ensino Superior e professores da rede estadual de Educação Básica. Para tanto é abordado o desenvolvimento de duas temáticas importantes para a formação de professores de Química: uma versa sobre situação-problema com enfoque na Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e outra sobre a inclusão, propostas vivenciadas durante os anos letivos de 2015, 2016 e 2017.

No primeiro momento, apresentamos o trabalho a respeito de situação-problema com enfoque CTS desenvolvido no primeiro semestre de 2015 por uma mestranda (PPGEC-FURG) juntamente com professores coordenadores do Subprojeto Química, os licenciandos e professores da escola, todos bolsistas do PIBID. Esse objetivou contribuir para a formação dos professores, proporcionando a vivência do desenvolvimento de uma situação-pro-

blema com perspectiva CTS a fim de que percebessem a importância do trabalho coletivo na pesquisa e da mediação do professor no processo de construção do conhecimento na sala de aula. Nesse contexto, elaboramos uma situação-problema com perspectiva CTS que foi desenvolvida durante alguns encontros presenciais das Rodas de Formação dos bolsistas do PIBID-Química da UNIPAMPA, Campus Bagé, nos meses de janeiro e fevereiro de 2015.

Nesse aspecto, destacamos que os trabalhos planejados e desenvolvidos nas escolas de Ensino Básico foram posteriormente apresentados em eventos científicos da área de ensino de Química. Um dos trabalhos abordou a adulteração do leite, e outro, a poluição atmosférica ocasionada pela Usina Termoeletrica de Candiota, RS. Assim como a construção de diferentes recursos didáticos para o ensino de Química tiveram seguimento nos anos de 2016 e 2017 durante atividades e ações do PIBID Subprojeto Química.

No segundo momento, mostramos as atividades e o estudo sobre inclusão, constituindo parte do trabalho de pós-doutorado (PPGE-UFPEL). Esse ocorreu no segundo semestre de 2015 com encontros semanais, em que intensificamos o estudo das necessidades educacionais especiais, discutimos, construímos, apresentamos e reconstruímos recursos adaptados para alunos inclusos se apropriarem de alguns conceitos químicos, entre eles: a Tabela Periódica e a distribuição eletrônica.

O estudo e a discussão a respeito da inclusão possibilitou conhecer as limitações de alguns recursos adaptados e por quê. A partir disso, discutimos no grupo o que poderia ser utilizado para cada necessidade educacional especial, priorizando o que era necessário atentar durante a construção de um recurso adaptado que abrangesse um maior número de necessidades especiais. Esse foi o maior desafio, pois para a construção dos recursos os bolsistas tiveram que reunir diversos conhecimentos conceituais de Química e torná-los adaptáveis a cada deficiência.

Na sequência, apresentamos a situação-problema desenvolvida com os bolsistas durante os primeiros meses de 2015, com

alguns aspectos teóricos, e posteriormente o detalhamento de algumas atividades realizadas durante a construção de recursos para alunos inclusos.

1 A discussão da Lei Seca por meio de uma situação-problema com enfoque CTS na formação de professores

Bruna Roman

Márcia Von Frühauf Firme

Udo Eckard Sinks

O presente texto aborda o desenvolvimento da metodologia de uma situação-problema com perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) em encontros presenciais do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), *Campus Bagé*. Esse objetivou contribuir para a formação dos professores, proporcionando a vivência do desenvolvimento de uma situação-problema com perspectiva CTS a fim de que percebam a importância do trabalho coletivo na pesquisa e da mediação do professor no processo de construção de conhecimento na sala de aula.

A apresentação da situação-problema sobre a Lei Seca desde seu planejamento, desenvolvimento e encaminhamentos finais ocorreu nos encontros presenciais semanais do PIBID nos meses de janeiro e fevereiro de 2015. Envolveu 30 licenciandos/da Química Licenciatura, seis professores supervisores, dois coordenadores, todos bolsistas do PIBID, e uma pós-graduanda. A partir dela, os professores supervisores foram desafiados a planejar e desenvolver em suas escolas juntamente com os bolsistas de ID durante o decorrer do ano uma situação-problema com a perspectiva CTS, proporcionando assim a formação acadêmico-profissional (DINIZ-PEREIRA, 2008), articulando a formação entre a universidade e a escola.

No primeiro encontro com o grupo de bolsistas do PIBID, mostraram-se alguns slides a respeito da balada segura. Nesses, havia algumas informações a respeito da concentração de etanol no sangue com suas respectivas ações punitivas que deveriam ser

aplicadas, como os valores das multas, perda temporária da habilitação, apreensão do veículo e prisão. Seguindo com informações a respeito da temática que seria abordada, algumas notícias de jornais locais e regionais, selecionadas pela pós-graduanda (mediadora), também foram mostradas, lendo algumas frases ou títulos das reportagens que posteriormente circulavam pela sala.

Para dar sequência à atividade foi apresentada a seguinte problemática sobre a Lei Seca:

A mistura de álcool e direção continua sendo um dos grandes vilões de mortes no trânsito. Dados do Departamento Estadual (Detran) mostram um aumento de 513% no número de infrações por embriaguez ao volante entre 2007 e 2014. Pesquisadores entendem que o crescimento tenha relação direta com aumento da fiscalização impulsionada pela lei 11.705/2008, conhecida como Lei Seca, e também pela Operação Balada Segura. A partir disso, qual a posição da POPULAÇÃO EM GERAL (setor sorteado para o grupo de vocês) quanto à tolerância ZERO de consumo de álcool na direção independentemente da situação? Justifique.¹

[] A favor [] Contra

Essa problemática foi distribuída a cada um dos participantes que assinalou se era contra ou a favor da tolerância zero de consumo de álcool na direção, independentemente da situação. Nesse momento, todos responderam como representantes da população em geral um modo de fazer um levantamento da posição de cada um antes de representar um setor da sociedade.

Posteriormente, o grupo foi dividido em subgrupos, os representantes sociais: população em geral, policiais, médicos (exploração dos efeitos no organismo), estabelecimentos comerciais e motoristas. Cada setor ficou responsável por apresentar argumentos a favor ou contra o que representavam. No decorrer do trabalho, procurou-se envolver os bolsistas na busca por conhecimentos sobre cada setor social representado e a partir daí, no seu grupo, tomar uma decisão de ser contra ou a favor e buscar argu-

¹ Situação-problema elaborada pela pós-graduanda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande.

mentos que justifiquem essa decisão para serem mostrados a todos os outros setores.

No segundo encontro, cada grupo apresentou seus argumentos do setor social que representava, defendendo ser contra ou a favor da Lei Seca, deixando claro sua posição perante essa lei. Após houve um momento de discussão geral, seguido de novo plebiscito individual. Na sequência do trabalho, organizou-se um debate geral e posteriormente nova pesquisa de opinião, que nos permitiu perceber que os argumentos apresentados por alguns representantes da sociedade contribuíram na mudança de opinião em relação à problemática discutida.

A partir da discussão dos resultados, organizou-se no grupo a discussão teórica na terceira semana. Essa ocorreu a distância, foram enviados artigos diferentes, envolvendo a temática CTS, para cada grupo. Para essa atividade, cada bolsista leu e selecionou algumas frases que foram enviadas aos coordenadores e para a mediadora. Na quarta semana, as frases individuais elaboradas pelos bolsistas foram impressas e distribuídas nos grupos (os mesmos dos setores sociais) para que organizassem uma síntese sobre os artigos. Essa foi escrita, apresentada oralmente ao grande grupo e entregue para a pesquisadora (mediadora). Esse estudo teórico visou à formação acadêmico-profissional dos professores envolvidos, para que todos, após vivenciado o desenvolvimento de uma situação-problema, pudessem compreender melhor a importância dessa metodologia para planejar e desenvolver nas escolas em que trabalham.

Esse momento de estudo é para rever e aprender conceitos de diversas áreas, ressignificar conhecimentos, trabalhar em grupo e exercitar a leitura, a escrita, a oralidade e a escuta do outro. Todas essas ações são fundamentais na formação de professores, pois, conforme enuncia o Parecer que acompanha as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio, segundo o qual é necessário.

[...] um novo comportamento dos professores que devem deixar de ser transmissores de conhecimentos para serem mediadores, facilitadores da aquisição de conhecimentos; devem estimular a realização de pesquisas, a produção de conhecimentos e o trabalho em grupo (CNE 05-2011, p. 22).

Nesse sentido, desenvolver atividades que possibilitam aos professores em formação a vivência de trabalhar em grupo, exercitar a escrita, a leitura e a oralidade em Rodas de Formação (WARSCHAUER, 2001; SOUZA, 2010) oportuniza aos professores em formação perceberem a importância de planejar atividades que envolvam os estudantes, favoreçam a pesquisa em sala de aula e da mediação nesse espaço de produção de conhecimento.

A problematização contribui para a formação de cidadãos mais ativos na sociedade em que vivem; por meio dela é possível criar em aula cenários democráticos propícios para fomentar a participação pública. Metodologicamente, parte-se de um problema aberto, passando pela busca de conhecimentos sobre as suas várias dimensões e culminando com uma tomada de decisão (AULER, 2007). Na situação relatada, a tomada de decisão foi a manifestação sobre ser contra ou a favor da Lei Seca.

A partir do que foi relatado, enfatizamos a formação de todos os participantes no que diz respeito à construção de argumentos e à tomada de posição enquanto cidadãos e a importância dos professores vivenciarem experiências de formação com metodologias diversificadas. Nesse caso, a situação-problema com enfoque CTS, para envolvê-los com modos diferentes de abordar conteúdos e então desafiá-los a planejar e desenvolver atividades diferenciadas nas escolas que contribuam para a formação de cidadãos mais atuantes, que possam opinar e tomar decisões que digam respeito à sua própria vida e à sociedade em que vivem.

Outro aspecto a ser ressaltado é a importância do trabalho coletivo na formação acadêmico-profissional por tratar-se de acadêmicos em formação, como no caso bolsistas do PIBID (discentes, professores supervisores e coordenadores) e pesquisadora, desde o planejamento coletivo das atividades a seu desenvolvimento nos encontros presenciais do PIBID. Esse seguiu nas escolas durante o ano de 2015 com o planejamento, discussões em encontros de formação e desenvolvimento de situações-problemas com enfoque CTS com os professores supervisores e seus bolsistas nas escolas.

2 Referências

AULER, Décio. Enfoque Ciência – Tecnologia – Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**. v. 1. Número especial, novembro 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília, DF, 2011a. Parecer CNE/CEB nº 5/2011a.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. A formação acadêmico-profissional: compartilhando responsabilidades entre universidades e escolas. In: **XIV ENDIPE**. Porto Alegre, RS, 2008.

Lei nº 11.705/2008 conhecida como Lei Seca. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/111705.htm>. Acesso em: 05 jan. 2018.

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: Paz e Terra, 2001.

PIBID Química Inclusão: uma articulação entre os saberes da educação especial-inclusiva e o Ensino de Química

Amélia Rota Borges de Bastos

Lucas Maia Dantas

Raquel Lopes Teixeira

Sarah Gonçalves Alves Campos

Yuri Freitas Mastroiano

Uberdan Gonçalves

Regina Mendonça

O subgrupo de trabalho do Subprojeto PIBID Química Inclusão, criado no ano de 2016, é resultado do trabalho de pós-doutorado da primeira autora, que, no ano de 2015, desenvolveu em seu estudo pós-doutoral uma pesquisa do tipo intervenção pedagógica, que objetivou implementar um modelo de formação docente baseado nos pressupostos da Teoria Histórico-Cultural da Atividade e avaliar seus efeitos sobre o processo de apropriação de conteúdo – afeitos ao ensino de Química e à temática da educação especial/inclusiva – por alunos do Curso de Licenciatura em Química, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID). Na intervenção, os alunos-sujeitos da investigação desenvolveram dois recursos pedagógicos acessíveis, sendo eles a Tabela Periódica Acessível¹ e o Diagrama de Linus Pauling². Os resultados da pesquisa demonstraram que os estudantes, a partir da atividade de produção dos materiais,

¹ Figura 3.

² Figura 5.

balizados pelos conhecimentos teóricos que construíram ao longo da intervenção, ampliaram o repertório de conhecimentos afeitos à educação especial/inclusiva, estando mais preparados para a atividade de docência com alunos com deficiência no âmbito do ensino inclusivo.

Os efeitos positivos da investigação, somados ao reconhecimento do grupo gestor do PIBID Química/UNIPAMPA, *Campus Bagé*, de que a temática era uma lacuna no trabalho do grupo e um dos objetivos do programa, culminaram com a continuidade do trabalho na perspectiva da educação especial/inclusiva e sua interface com o ensino de Química, consolidando o então denominado PIBID-QUÍMICA INCLUSÃO. O subgrupo formado por bolsistas de iniciação à docência (ID-pibidianos) interessados nessa ação tem por objetivo o aprofundamento teórico-prático da temática da educação especial/inclusiva e sua aplicação no contexto do ensino de Química. Atualmente, o subgrupo é formado por sete membros, sendo desses, cinco alunos do curso de Química – Licenciatura, uma professora orientadora e uma professora do Atendimento Educacional Especializado da Rede Estadual de Educação na área de Deficiência Visual. A seguir, apresentamos uma síntese das atividades desenvolvidas:

Logo e página

Foi criada uma página no Facebook para ampliar a difusão do trabalho do grupo e um logotipo que busca dar identidade ao trabalho desenvolvido (Fig. 1). **Endereço da página:** <https://www.facebook.com/PIBID-Qu%C3%ADmica-Unipampa-1324666040953249/>

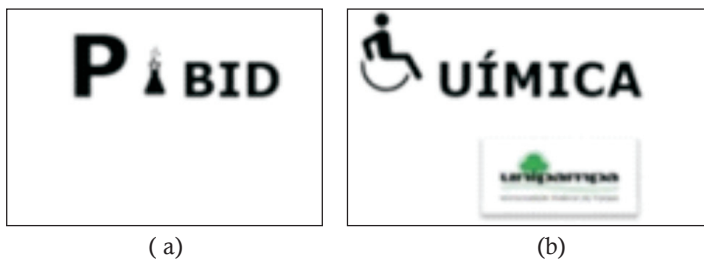


Figura 1: Imagem digital do logotipo do PIBID Química Inclusão (a) e da página do grupo PIBID Química Inclusão na plataforma “Facebook” (b).

Teste sobre aplicação dos recursos adaptados Tabela Periódica Acessível e Diagrama de Linus Pauling.

Os recursos produzidos foram testados entre usuários com deficiência visual (Fig. 2).



Figura 2: Imagem digital de usuários utilizando o recurso adaptado “Tabela Periódica Acessível”. Fonte: Amélia Rota Borges de Bastos (2016).



Figura 3: Imagem digital do recurso adaptado “Tabela Periódica Acessível”. Fonte: Adaptado pelos autores.



Figura 4: Imagem digital de recurso adaptado Suporte para objetos do cotidiano que contenha o elemento. Fonte: Adaptado por autores.



Figura 5: Imagem do Diagrama de Linus Pauling seguido de sua legenda, subníveis, botões representativos dos elétrons e prancha de registro. Fonte: Amélia Rota Borges de Bastos (2016).

A produção de novos recursos, como a testagem do Diagrama de Linus Pauling e da Tabela Periódica com estudantes cegos, demandou, em função das necessidades de dois alunos, a personalização de novos recursos. Assim foram produzidos os recursos:

1 Tabela Periódica Personalizada

A principal característica deste recurso é o fato dele permitir a montagem da tabela de forma parcializada. Todos os elementos químicos afeitos à Tabela Periódica foram produzidos em EVA, sendo fixados com imã de geladeira. Os períodos e as famílias também foram representados com o mesmo material.

A Tabela Periódica se constitui como conteúdo basilar no ensino de Química a partir das séries finais do Ensino Fundamental. Os temas a ela relacionados são, segundo Trassietal (2001), abordados de forma teórico-abstrata, o que muitas vezes dificulta a aprendizagem desse conteúdo pelos estudantes. A personalização do recurso de ensino é necessária uma vez que esse, para além de se constituir como instrumento didático, é uma tecnologia assistiva – compreendida como todo e qualquer recurso, serviço e estratégia que contribui para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais da pessoa com deficiência e, conseqüentemente, promover sua independência e possibilidade de inclusão (BASTOS, 2016).

2 Características do material personalizado

A Tabela foi produzida em uma prancha metálica com as dimensões de 60cm de altura por 100cm. Os 118 elementos químicos que compõem a Tabela foram representados tatilmente em EVA por meio de quadrados de 6cm por 5,5cm (Fig. 6). Foram usadas as mesmas cores, texturas, marcas táteis e visuais do modelo de Bastos (2016). Os elementos são representados tatilmente através do material em EVA.

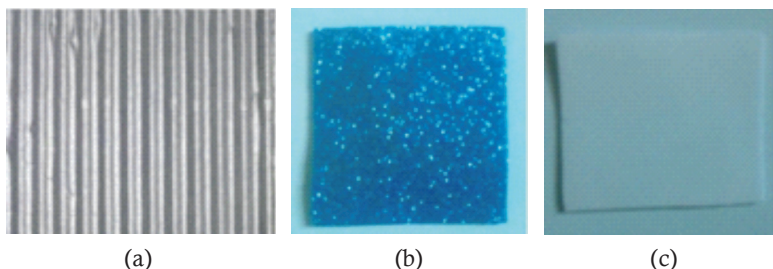


Figura 6: Imagem sobre as diferentes texturas utilizadas na construção da Tabela Periódica Personalizada: (a) Textura ondulada utilizada para representar os metais; (b) Textura áspera para apresentar os gases nobres; (c) Textura lisa para apresentar os não metais. Fonte: Adaptado por bolsista-ID PIBID Yuri Freitas Mastroiano (2017).

Apresentou-se a tabela de acordo com seus períodos (horizontal) e suas famílias (vertical), dando a percepção tátil para a compreensão do aluno.

Durante a personalização e construção da tabela foi possível analisar uma série de cuidados requeridos para a customização da mesma; desde as texturas, as cores e os materiais utilizados foram pensados no sentido de que esses não difundissem o sentido químico dos termos. É muito importante destacar a importância da percepção tátil do sujeito, pois essa capacita o ser humano a perceber através da pele as características de um objeto (forma, tamanho e textura), além de outras sensações.

3 Glossário de vidrarias

O glossário de vidrarias busca apresentar com recursos de acessibilidade (Braille, LIBRAS, material tátil) os materiais envolvidos no laboratório de Química, auxiliando os estudantes com deficiência na compreensão de suas funções e auxiliando o processo de aprendizagem.

Verbete: É um recipiente utilizado em laboratórios científicos para a preparação de líquidos em volumes muito precisos e exatos, geralmente usado quando o volume é grande para se medir com uma pipeta ou bureta. É um frasco com formato semelhante a uma pera, mas com um longo pescoço cilíndrico e um maior fundo plano. O pescoço é marcado com uma linha (traço de aferição) para que se possa medir um determinado volume de líquido e possui também uma rolha de vidro ou tampa de plástico para fechar a abertura no topo. O uso de um balão volumétrico quase sempre envolve a medição de uma determinada quantidade de líquido ou diluição de soluções com volumes precisos.

Um balão volumétrico, assim como todo material de medição exata, jamais deve ser utilizado para aquecer substâncias, pois o calor irá distorcer o vidro e mudar o volume calibrado (FONTE: <https://www.infoescola.com/materiais-de-laboratorio/balao-volumetrico/>).

4 Vídeos de divulgação científica

Foram produzidos dois vídeos referentes aos recursos Tabela Periódica Acessível e Diagrama de Linus Pauling, acessíveis respectivamente em:

- Link para o vídeo da Tabela: <https://www.youtube.com/watch?v=r7N-wCFqk7g>

- Link para o vídeo do Diagrama: <https://www.youtube.com/watch?v=2U90I11WCQs>

5 Glossário de termos químicos em LIBRAS

O glossário visual contém 105 termos químicos com correspondência na LIBRAS. O material contém uma pequena defi-

nição do termo químico, uma imagem ilustrativa que associa elementos do cotidiano ao termo químico e o sinal em LIBRAS. Exemplo de um termo presente no glossário:

Diamante: Definido como uma das formas alotrópicas do carbono (C), sendo um cristal extremamente precioso por sua dureza, brilho e beleza (FELTRE, 2004).



Figura 7: Imagem de sinal que representa o termo diamante em LIBRAS (Fonte: CAPOVILLA & RAPHAEL, 2001).

Os bolsistas de iniciação à docência, além da elaboração, desenvolvimento e aplicação de recursos adaptados à educação especial, atuaram em intervenções com atendimento individualizado a estudantes cegos. Os atendimentos aconteceram semanalmente na sala de recursos para deficiência visual da Escola Estadual de Educação Básica Professor Justino Quintana. Os efeitos do trabalho foram positivos. Os alunos com deficiência visual puderam construir os conceitos científicos abordados pelos bolsistas ID-pibidianos, logrando aprovação escolar. Na realização dessas atividades de ensino se produziram modelos moleculares táteis imantados.

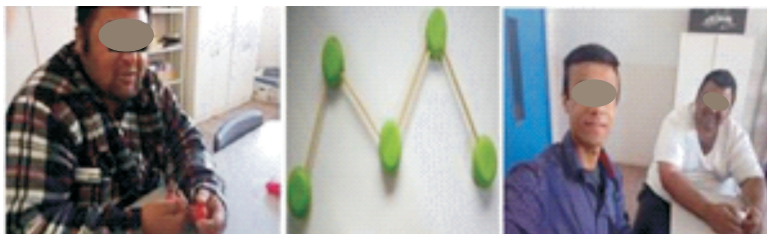


Figura 8: Imagem digital mostrando um aluno com deficiência visual manipulando os modelos de moléculas táteis. Fonte: Adaptação por autores (2017).

Durante a aplicação desse recurso, verificou-se a fragilidade de moléculas orgânicas feitas de isopor devido ao desmanche das mesmas. Então se produziram moléculas feitas de biscuit para que o aluno pudesse dar nomenclatura aos hidrocarbonetos, em que essas possuíam um imã que as ligava em uma prancha imantada.

6 Aprofundamento teórico-prático na Grafia Química Braille

Os alunos realizaram a leitura da Grafia Química Braille e uma aula por *Skype* com um dos idealizadores da Grafia, professor Gerson Mol.

Os bolsistas-ID prestaram atendimento de monitoria a alunos do curso de Licenciatura, que cursam o componente curricular de Educação Inclusiva no que se refere ao uso da rotulada à Braille e Grafia Química Braille.

Para além das atividades específicas ao ensino de Química, os bolsistas-ID do subgrupo apoiaram a produção de duas publicações sobre o tema da inclusão e acessibilidade. São o livro 100% acessível *Lelê de Boca Aberta* e a Cartilha *Liga dos Super Direitos: Super Heróis em Defesa dos Direitos das Pessoas com Deficiência*, de autoria da orientadora professora Amélia Bastos.

Os bolsistas-ID tiveram a oportunidade de aprender sobre a temática da educação especial inclusiva em atividades para a produção de materiais. Os acadêmicos produziram jogos acessíveis, que serão doados a estudantes cegos (Fig. 9). Foram produzidos jogos de memória tátil, jogo de carta “*Rouba Monte Tátil*” e jogo Uno acessível. Ao todo foram produzidos 30 jogos para doação.

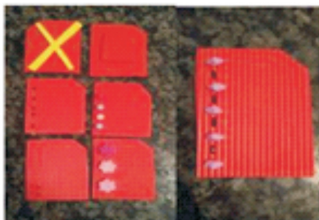


Figura 9: Imagem digital mostrando as cartas adaptadas do jogo. Fonte: Adaptado por bolsista-ID PIBID Sarah Gonçalves Alves Campos (2017).

Os bolsistas-ID pibidianos também produziram para todas as salas de aula dos blocos 1, 2, 3 e 4 do Campus Bagé da Unipampa números em EVA com relevo e numeração em BRAILE para identificação desses locais (Fig. 10). A atividade foi proposta no intuito de acessibilizar a UNIPAMPA, campus Bagé, e proporcionar aos acadêmicos com deficiência visual maior independência e mobilidade.



Figura 10: Imagem digital mostrando a atuação dos bolsistas-ID fixando os números em BRAILE e em alto-relevo nas salas.

O grupo de Química Inclusão participou, ao longo desses dois anos, de vários eventos científicos na área de ensino em Química (ENEQ; EDEQ; SIEPE; CONGREGA URCAMP, dentre outros), apresentando trabalhos nas modalidades de pôster, apresentação oral e minicursos.

Para além dos ANAIS dos eventos supracitados, o grupo tem participação no livro “Educação e Debates em Educação em Química: ações, inovações e políticas”; na revista REDEQUIM, vol. 3, nº 2. No próximo ano participará do livro “Experiências Educacionais Inclusivas no Ensino de Ciências e Matemática”, de organização e coordenação da Prof^a Dra. Amélia Rota Borges de Bastos.

7 Considerações finais

Considera-se que o desenvolvimento do Subprojeto Química oportunizou a experimentação para a formação inicial de licenciandos à docência no ensino de Química no contexto esco-

lar. Além disso, esse subprojeto proporcionou a aplicação de atividades de ensino-aprendizagem que envolviam a interdisciplinaridade e contextualização do saber científico, vivenciadas pela investigação de situações-problema com temáticas que contemplavam a aproximação do ensino da Química à Ciência, Tecnologia e Sociedade e à inclusão.

8 Referências

BASTOS, A. R. B.; DAMIAN, F. M.; MÓL, G. S.; DANTAS, L. M. Construção de Recursos Alternativos para o ensino de química para alunos com deficiências. In: **XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química**. Florianópolis. UFSC, 2016.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário enciclopédico ilustrado trilingüe da Língua de Sinais Brasileira**. 2. ed., v. 1. São Paulo: Edusp, 2001. p. 1.479-1.487.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. N. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de Educação**, v. 45, p. 57-67, 2013.

FELTRE, R. **Química**. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2004.

REIS, E.S. **O Ensino de Química para alunos surdos: desafios e práticas dos professores e interpretes no processo de ensino e aprendizagem de conceitos químicos traduzidos para Libras**. Fortaleza, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/13228/3/2015_dis_esreis2.pdf>. Acesso em: 07 jan. 2018.

TRASSI, R. C. M. et al. Tabela Periódica interativa: “Um estímulo à compreensão”. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 6, p. 1.335-1.339, 2001. Disponível em: <<http://eduem.uem.br/ojs/index.php/ActaSciTechnol/article/viewFile/2757/1824>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

Sobre os autores e as autoras

Amélia Rota Borges de Bastos – Docente da Unipampa, Campus Bagé. Colaboradora do subprojeto Química. E-mail: amelia.bastos@unipampa.edu.br

Ana Cristina Perceval Machado – Acadêmica do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: anacris160886@gmail.com

Anália del Valle Garnero – Docente do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* São Gabriel. Coordenadora de área do subprojeto Biologia. E-mail: analiagarnero2015@gmail.com

Andressa Xavier Rodrigues Deloss – Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* São Gabriel. Bolsista ID do subprojeto Biologia. E-mail: andressaxavier.rodrigues@gmail.com

Bruna Roman Nunes – Graduada em Licenciatura em Química, da Unipampa, Campus Bagé. Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande (PPGEC-FURG). E-mail: broman1992@gmail.com

Camila Dias Ferreira – Acadêmica do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: camila86.medeiros@yahoo.com.br

Carlos Alberto Pereira Pedroso – Graduado em Ciências Exatas – Licenciatura em Química, pela Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista voluntário do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: capp.exatas@gmail.com

Caroline Resena Gonçalves – Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* São Gabriel. Bolsista ID do subprojeto Biologia. E-mail: carolresena@gmail.com

Cassius Fernandes Mirapalhete – Acadêmico do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail cassiussvbanri@gmail.com

Cláudia Lucher de Freitas – Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* São Gabriel. Bolsista ID do subprojeto Biologia. E-mail: claudialucherdefreitas@gmail.com

Cláudia Wollmann Carvalho – Docente do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Colaboradora do subprojeto Química. E-mail: claudiacarvalho@unipampa.edu.br

Daiana Kaminski de Oliveira – Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: daianakaminski@hotmail.com

Daniane Stock Machado – Graduada em Ciências Exatas – Licenciatura em Química, pela Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista voluntária do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: danianestock@hotmail.com

Daniel Peres Neto – Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: danielpneto2009@hotmail.com

Débora Simone Gay Figueredo – Docente do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Ex-Coordenadora de área do subprojeto Química. E-mail: débora.figueredo@unipampa.edu.br

Denise Rosa Medeiros – Docente de Ciências Biológicas e Química da Educação Básica da Escola Estadual de Ensino Médio Nossa Senhora da Assunção. Professora Supervisora do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: oza.de@hotmail.com

Édila Rosane Alves da Silva – Graduada em Ciências Exatas – Licenciatura em Química, pela Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista voluntária do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: edilaas@hotmail.com

Elenilson Freitas Alves – Docente do Curso de Licenciatura em Química da Unipampa, *Campus* Bagé. Ex-Coordenador de gestão do PIBID do *Campus* Bagé. E-mail: elenilson.alves@unipampa.edu.br

Fabiana Moraes de Oliveira – Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* São Gabriel. Bolsista ID do subprojeto Biologia. E-mail: fabianamoliveira27@gmail.com

Fabiane Inês Menezes de Oliveira Borba – Docente de Ciências Biológicas da Educação Básica da Escola Municipal de Ensino Fundamental Inocêncio Prates Chaves. Professora Supervisora do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: fabianebio@gmail.com

Isabel Cristina Teixeira da Silva – Acadêmica do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: isabelteixeira160291@gmail.com

Laura Chaves de Jesus – Acadêmica do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: chaveslauraj@gmail.com

Lucas Maia Dantas – Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: lucaasmaiadantas@hotmail.com

Luana Ritta Daldon – Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: rittadalbom@hotmail.com

Luis Zaykowski – Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: luiszaykowski@hotmail.com

Mara Elisângela Jappe Goi – Docente do curso de Ciências Exatas-Licenciatura em Ensino de Química, da UNIPAMPA, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Coordenadora do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: maragoi28@gmail.com

Marcelo Fonseca Vivian – Acadêmico do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista Voluntário ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: marcelovivian@farrapo.com.br

Márcia Von Frühauf Firme – Docente do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Ex-Coordenadora de área do subprojeto Química. E-mail: marciafirme@unipampa.edu.br

Marcos Vinícios da Silva Macedo – Acadêmico do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail exatas.marcos@gmail.com

Maria Regina de Oliveira Casartelli – Docente do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Coordenadora de área do subprojeto Química. E-mail: mariacasartelli@unipampa.edu.br

Mayra Fernandes Santos – Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: santosmaay.ms@gmail.com

Milena Severo Esmerio – Professora de Química da Escola Estadual de Ensino Médio Dr Luiz Mércio Teixeira, Bagé. Supervisora de área do subprojeto Química. E-mail: milena-dp@hotmail.com

Nadine Pereira Igisck – Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* São Gabriel. Bolsista ID do subprojeto Biologia. E-mail: pereiraigisck@gmail.com

Priscila Fonseca Luiz Leal – Acadêmica do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: priscilafonsecaluiz@gmail.com

Raquel Lopes Teixeira – Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: raquel.rlt@hotmail.com

Ricardo Machado Ellensohn – Docente de Química Orgânica da UNIPAMPA, *campus* Caçapava do Sul/RS. Coordenador do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: ricardoellensohn@gmail.com

Regina Mendonça – Professora da Rede Estadual de Ensino, Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual. E-mail: reginadaneres@hotmail.com

Ronaldo Erichsen – Docente do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* São Gabriel. Coordenador de área do subprojeto Biologia. E-mail: ronaldoerichsen@gmail.com

Rosimere Machado do Santos – Acadêmica do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: rosymerek9@yahoo.com.br

Samara de Oliveira Pereira – Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: samaraop@hotmail.com

Sarah Gonçalves Alves Campos – Acadêmica do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: sarah_campos7@hotmail.com

Stephanie da Silva Trindade – Graduada em Ciências Exatas – Licenciatura em Matemática, pela Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista voluntária do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: stephanietrindade536@gmail.com

Uberdan Gonçalves Mendes – Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista voluntário ID do subprojeto Química. E-mail: uberdanmendes@hotmail.com

Udo Eckard Sinks – Docente do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Coordenador de área do subprojeto Química. E-mail: udo.sinks@unipampa.edu.br

Vanessa Fagundes Siqueira – Acadêmica do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: vanessaf21siqueira@gmail.com

Yago Meneses Sena e Silva – Acadêmico do Curso de Ciências Exatas – Licenciatura, da Unipampa, *Campus* Caçapava do Sul/RS. Bolsista ID do subprojeto Química – *Campus* Caçapava do Sul. E-mail: yagomsena@gmail.com

Yuri Freitas Mastroiano – Acadêmico do Curso de Licenciatura em Química, da Unipampa, *Campus* Bagé. Bolsista ID do subprojeto Química. E-mail: yurimastroiano@hotmail.com

