

Anais do II Encontro de Educadores em Ciências

14 e 15 de Setembro de 2018 – USP/CDCC



**Universidade de São Paulo
Centro de Divulgação Científica e Cultural
São Carlos – SP
2018**

**Angelina Sofia Orlandi
Antônio Carlos de Castro
Gislaine Costa dos Santos
Mikeas Silva de Lima
Salette Linhares Queiroz
Sílvia Aparecida Martins dos Santos
(Organizadores)**

**Anais do
II Encontro de Educadores em Ciências
14 e 15 de Setembro de 2018 – USP/CDCC**



**Universidade de São Paulo
Centro de Divulgação Científica e Cultural
São Carlos – SP
2018**

Comissão Organizadora

Angelina Sofia Orlandi
Antônio Carlos de Castro
Gislaine Costa dos Santos
Mikeas Silva de Lima
Salete Linhares Queiroz
Sílvia Aparecida Martins dos Santos

Encontro de Educadores em Ciências (II.:2018: São Carlos, SP).
Anais do 2º Encontro de Educadores em Ciências/ Organizado
por Salete Linhares Queiroz, Angelina Sofa Orlandi, Antonio
Carlos de [et al]. São Carlos, SP: USP/CDCC, 2018.

67 p.

1. Ciências – Estudo e Ensino. 2. Educação. I. Queiroz, Salete
Linhares, org. II.Orlandi, Angelina Sofia, org. III. Castro, Antonio
Carlos de, org. IV. Título.

CDD – 507 (19ª)

Catálogo elaborada por Silvelene Pegoraro – CRB-8ª/4613

Centro de Divulgação Científica e Cultural – CDCC
Rua 9 de Julho, 1227 – Centro
13560-042 – São Carlos (SP)
www.cdcc.usp.br

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-93026-02-7



9 788593 026027

Apresentação

O II **Encontro de Educadores em Ciências** (EEC) foi realizado entre os dias 14 e 15 de setembro de 2018, na cidade de São Carlos, São Paulo, nas dependências do Centro de Divulgação Científica e Cultural (CDCC) da Universidade de São Paulo (USP). O evento teve como objetivo a socialização e análise de experiências e estudos vinculados à educação em ciências em diferentes níveis e modalidades.

A palestra de abertura, “Além da sala de aula: como os aspectos socioeconômicos influenciam o desempenho e a motivação dos estudantes”, foi proferida por Luciana Massi, docente da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP).

A programação contou ainda com uma sessão de apresentação oral, com seis trabalhos, e com uma sessão composta por 52 painéis. Além das referidas sessões, ocorreram ainda mostras de materiais didáticos e cinco oficinas: Educação Ambiental: origami de animais brasileiros (Mayla Willik Valenti/Fubá – Educação Ambiental e Criatividade); Construindo as Moléculas da Vida: DNA e RNA (Nelma Regina Segnini Bossolan/USP e Gislaine Costa dos Santos/USP); Aprendizagem Baseada em Casos Investigativos no Ensino de Ciências (Salette Linhares Queiroz/USP); Teatro e Divulgação Científica (Karina Omuro Lupetti/UFSCar e Tiago Botassin/UFSCAR); Uso de Simuladores no Ensino de Astronomia (André Luiz da Silva/CDCC).

Foram credenciados 103 participantes, entre professores da Educação Básica (26), alunos de graduação (39) e de pós-graduação (43), além de professores e pesquisadores de instituições de ensino superior (5) e demais profissionais (4). Três unidades federativas estaduais estiveram representadas no II EEC: Distrito Federal, Mato Grosso e São Paulo.

No encerramento do II EEC foi apresentado o Grupo Letras e Sons.

*Angelina Sofia Orlandi
Antônio Carlos de Castro
Gislaine Costa dos Santos
Mikeas Silva de Lima
Salette Linhares Queiroz
Sílvia Aparecida Martins dos Santos*

Comissão Organizadora do II EEC

Comissão Científica

Ana Claudia Kasseboehmer (IQSC/USP)

Angelina Sofia Orlandi (CDCC/USP)

Antônio Carlos de Castro (CDCC/USP)

Clelia Mara de Paula Marques (DQ/UFSCar)

Denise de Freitas (DME/UFSCar)

Dulcimeire Aparecida Volante Zanon (DME/UFSCar)

Gislaine Costa dos Santos (EIC/IFSC/USP)

Nelma Regina Segnini Bossolan (IFSC/USP)

Salete Linhares Queiroz (IQSC/USP)

Sílvia Aparecida Martins dos Santos (CDCC/USP)



SUMÁRIO

UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O ESTUDO DA GEOMETRIA POR MEIO DE BOLHAS DE SABÃO	7
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL	8
CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DE UMA COLUNA DE DESTILAÇÃO DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO	9
ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES E TESES DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO	10
SALA DE AULA INVERTIDA: O USO DE UMA REDE SOCIAL PARA A APLICAÇÃO DE UMA RECENTE METODOLOGIA DE ENSINO, NA DISCIPLINA DE QUÍMICA	11
HORTAS ESCOLARES: UMA ANÁLISE QUANTO A SUA IMPLANTAÇÃO E RELEVÂNCIA NA REDE MUNICIPAL DE SÃO CARLOS	12
PALESTRA INTERATIVA DE QUÍMICA PARA CONTRIBUIÇÃO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	13
QUÍMICA FORENSE NO ENSINO DE QUÍMICA: O QUE NOS DIZ A LITERATURA?	14
CAÇA AO LIXO: UM RELATO DE VALORIZAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NA EDUCAÇÃO INFANTIL	15
INVESTIGANDO CORES E MISTURAS	16
PROJETO PERPETUANDO A ESPÉCIE	17
O ESTADO DA ARTE NO ENSINO DE QUÍMICA: O QUE NOS DIZEM OS PERIÓDICOS NACIONAIS	18
SUSTENTABILIDADE ENTRE ÁGUA E ENERGIA ATRAVÉS DA METODOLOGIA WEBQUEST- DADOS PRELIMINARES	19
ESPELHO, ESPELHO MEU...	20
TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: FUNCIONAMENTO EM AULAS DO ENSINO MÉDIO	21
O DESPERTAR DO ENSINO DAS CIÊNCIAS MATEMÁTICA E FÍSICA COM A UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL	22
PROJETO: CABEÇA DE VENTO	23
A POLISSEMIA DA CATEGORIA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E LIMITES	24
ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA UTILIZANDO TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	25
PIBID: A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM	26
BLOGS NA PROMOÇÃO DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA	27
PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SERPENTES EM FOCO: CONSERVAÇÃO DE SERPENTES NO MUNICÍPIO DE ITANHAÉM – SP	28
AVENTURAS NA GASTRONOMIA: PROJETO MASTERCHEF 2018	29
UMA VIAGEM PELO COMPORTAMENTO ANIMAL: RELATO E OPORTUNIDADES DE ENGAJAMENTO	30
O EXERCÍCIO DO RACIOCÍNIO MORAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DA LEITURA DE UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS (HQ)	31
O USO DE PLATAFORMAS DIGITAIS COMO COMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA	32
TRILHA SOCIOECOLÓGICA DO SALTO BELO: UMA PROPOSTA DE JOGO PARA AÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA	33
APLICAÇÃO DO MÉTODO INVESTIGATIVO EM AULAS DE QUÍMICA GERAL	34
PROJETO SHOW DA FÍSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DOS ÚLTIMOS 10 ANOS	35
DIAGNOSTICANDO OBSTÁCULOS PEDAGÓGICOS INICIAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ALUNOS COM	36



DEFICIÊNCIA AUDITIVA/SURDEZ	
CONSTRUÇÃO DE FILTRO DE AREIA E DE ASPIRADOR DE PÓ CASEIRO PARA UTILIZAÇÃO EM AULA PRÁTICA SOBRE FILTRAÇÃO	37
BRINCAR E APRENDER: O DESENVOLVIMENTO DA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE UM JOGO EDUCATIVO	38
COPO COM CORES – CIÊNCIA COLORIDA	39
PROJETO LOUVA A DEUS	40
EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM RESÍDUOS SÓLIDOS	41
PROJETO B.E.A.B.A DAS CIÊNCIAS	42
O FANTÁSTICO MUNDO DAS ANGIOSPERMAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA, PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS, FUNDAMENTADA NA TEORIA DA AÇÃO MEDIADA (TAM)	43
ALICE NO PAÍS DO QUANTUM: DO LIVRO PARADIDÁTICO A UM MICROMUNDO COMPUTACIONAL	44
A UTILIZAÇÃO DE JOGOS LÚDICOS PARA O ESTUDO DE SISTEMA CARTESIANO E GEOMETRIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA	45
PREVENÇÃO ÀS DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS (DST): UM PANORAMA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA	46
AÇÕES DISCURSIVAS PRÓ-ARGUMENTAÇÃO EM UM CLUBE DE CIÊNCIAS VIRTUAL	47
PROJETO 1, 2, 3 SÃO BOLINHAS DE SABÃO	48
CARACOL DE JARDIM	49
LETRAMENTO GRÁFICO: PERSPECTIVAS PRESENTES EM AÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA	50
SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENQUANTO INSTRUMENTO MOTIVADOR PARA ENSINAR CIÊNCIAS	51
PLANEJAMENTO DE <i>SLIDES</i> PARA EXPOSIÇÃO ORAL NO ENSINO SUPERIOR DE QUÍMICA	52
VIDA DE BIÓLOGO – UMA TARDE DE EXPERIÊNCIAS	53
“PROJETO IMUNOLOGIA NAS ESCOLAS”: OITO ANOS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS ESTADUAIS	54
CONTRIBUIÇÕES DA FILOSOFIA DA LINGUAGEM PARA O ENSINO DE CONCEITOS DAS CIÊNCIAS	55
PROJETO FÍSICA MAIS QUE DIVERTIDA	56
OFICINA DE FÍSICA COMO FORMA DE DESPERTAR O INTERESSE PARA A COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS NATURAIS	57
O USO DO MÉTODO EDUCACIONAL PSICODRAMÁTICO PARA REFLETIR SOBRE O LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA	58
PROPOSIÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE MORCEGOS	59
METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DA MATEMÁTICA	60
ESTUDO DE CASO EM AULAS DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA	61
“NÃO É MAGIA, É CIÊNCIA”: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA OFICINA PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL	62
CONTRIBUIÇÕES PARA UM PERFIL CONCEITUAL SOBRE LIGAÇÃO QUÍMICA: UMA REVISÃO DE PERFIS PARA OUTROS CONCEITOS QUÍMICOS	63
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DA ABORDAGEM DOS CONCEITOS NA PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO	64



UM RELATO DE EXPERIÊNCIA SOBRE O ESTUDO DA GEOMETRIA POR MEIO DE BOLHAS DE SABÃO

Adriana Costa de Souza¹

¹Escola Municipal Prof. Álvaro César de Carvalho, somonadriana@hotmail.com

Este estudo refere-se a um relato de experiência desenvolvido em escola pública da cidade de Manaus. Em busca de uma educação inclusiva, o interesse pelo tema partiu dos desafios profissionais dentro desta escola, onde se encontra uma classe de Educação Especial. Teve como objetivo promover práticas inclusivas envolvendo o ensino da geometria com bolhas de sabão. O ensino da matemática é temido por muitos estudantes, pois consideram uma disciplina de difícil compreensão, devido ao tipo de didática aplicada, e apresentada na maioria das vezes de forma abstrata. Direcionando esta problemática ao público da Educação Especial, as dificuldades nesta área do conhecimento são ainda maiores, devido algumas limitações específicas de cada estudante. Atualmente, estudos apontam (MANSINI, 2003; LIMA; GONÇALVES, 2004; MANTOAN *et al*, 2006) que além do preconceito, as dificuldades enfrentadas em sala de aula acabam reforçando o paradigma da exclusão. Esta ilustração demonstra que a realidade escolar não está preparada para encarar o diferente, seja a pessoa com deficiência ou outro aspecto da diversidade. Este trabalho teve a pretensão de buscar alternativas didáticas que possam envolver os estudantes no ensino da matemática por meio do estudo da geometria. O percurso metodológico tem caráter qualitativo, e o desenvolvimento das atividades perpassou por uma sequência didática composta em quatro aspectos: percepção, construção, representação e concepção. De acordo com os estudos de Lauro (2007), perpassar estes quatro aspectos pode contribuir no desenvolvimento do conhecimento geométrico, principalmente dentro do contexto da educação inclusiva. Assim, pretendeu-se problematizar o conceito de formas geométricas a partir do conhecimento da estrutura das bolhas de sabão, possibilitando inúmeras experiências para investigação sobre a natureza básica. Uma proposta didática desenvolvida inicialmente para um evento científico, mas ultrapassou os objetivos de uma simples exposição. E para fundamentar este trabalho buscamos embasamento teórico em documentos que regem a educação especial e da literatura especializada na área da matemática e ciências. Essa proposta didática foi pensada como possibilidade de abranger o ensino da matemática por meio de uma sequência didática envolvendo a bolha de sabão, por várias razões, dentre elas, por tratar-se de uma relação que incita a construção do conhecimento dos estudantes com ou sem deficiência, de modo ativo, além do mais, este trabalho teve como pano de fundo das suas propostas práticas, um rico referencial teórico acerca da inclusão, arcabouço teórico indispensável às novas pesquisas nesse campo. A inclusão de práticas significativas através de diferentes percepções sensoriais significa um avanço de melhoria da aprendizagem, pois sozinhas não provocam mudanças. Neste contexto, podemos perceber as ações coletivas que favoreceram a construção de conceitos matemáticos, e o importante papel social que a escola tem ao oportunizar inúmeras experiências aos estudantes deficientes ou não. Percebemos contribuições significativas para o ensino e aprendizagem do campo da geometria, especificamente sobre as formas espaciais, e a partir destas atividades constatamos maior interação entre os estudantes, uma aproximação de conceitos abstratos para uma aprendizagem mais significativa e igualitária. A proposta didática atendeu nossos anseios em proporcionar uma educação igualitária, inclusiva e interdisciplinar.

Palavras-chave: educação inclusiva, geometria, didática.

REFERÊNCIAS

- LIMA, M. B.; GONÇALVES, C. O. O ensino não formal e a formação de um professor de física para deficientes visuais. *Revista Ensaio*, v. 16, n. 2, p. 167- 183, 2014.
- LAURO, Maira Mendias. *Percepção – Construção – Representação – Concepção*. Os quatro processos do ensino da Geometria: uma proposta de articulação. 2007. 394 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- MASINI, E. F. S. A experiência perceptiva é o solo do conhecimento de pessoas com e sem deficiências sensoriais. *Psicologia em Estudo*, v. 8, n. 1, p. 39-43, 2003.
- MANTOAN, M. T. E.; PRIETO, R. G.; ARANTES, V. A. *Inclusão Escolar: pontos e contrapontos*. São Paulo: Summus, 2006. 103 p.



ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA EXPERIÊNCIA NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Adriana Moreira Pachele¹

¹Universidade de São Paulo, adrianapachele@gmail.com

A construção e consolidação de uma educação através da alfabetização científica vai além do que é abordado em sala de aula, constitui-se por meio de relações entre professores, alunos e comunidade escolar numa construção discursiva e dialógica. Para Barbieri (2012), a imaginação e a criatividade das crianças favorece a exploração e apropriação de múltiplas linguagens, contribuindo para o seu desenvolvimento a aprendizagem. Segundo Sasseron (2011), o desenvolvimento da alfabetização científica está relacionado à forma como o educador planeja e executa uma prática de ensino, permitindo aos alunos interagir com uma nova cultura e seus acontecimentos, podendo modificar o meio e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é apresentar um relato de experiência sobre o ensino de ciência, com o tema “saúde bucal”, desenvolvido em uma turma da Educação Infantil II. O estudo foi desenvolvido em uma escola municipal de Educação Infantil do município de Paulínia/SP, em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde. A turma era composta por 20 crianças, com idade entre cinco e seis anos. Para introduzir a temática saúde bucal às crianças, utilizou-se espaços de contação de histórias como estímulo ao desenvolvimento dos processos de ensino-aprendizagem. O enredo da história contada para a classe relatava a história de um macaco chamado “Chico Maneco”, que adorava comer doce de bananas, porém não escovava os seus dentes. A história foi narrada aos alunos com apoio de um boneco caracterizado (onde foram adaptados dentes feitos de biscuit), que serviu como modelo para demonstrar o processo de escovação dos dentes e sua importância para a saúde humana. Ao final da história, as crianças receberam a visita do dentista da Rede Municipal de Paulínia, que reforçou as informações de higiene bucal e a escolha de uma alimentação saudável e também distribuiu kit básico de higiene bucal (escova de dentes, fio dental e creme dental). Após a aplicação desta dinâmica, diferentes atividades didáticas foram aplicadas em sala durante o mês letivo: reescrita da história pelos estudantes (tendo a professora como escriba do grupo), ilustrações feitas pela classe retratando cenas da história narrada anteriormente. Para estimular interação das crianças com a comunidade e a multiplicação do conhecimento, foi preparado um diário de registro de vivência para ser entregue junto com uma máquina digital para que cada aluno levasse para sua casa durante um final de semana. Ao avaliar os registros realizados pelas famílias, observou-se que as orientações do dentista (descrição da escovação dos dentes e língua e o uso do fio dental) foram presentes nas falas dos alunos. No decorrer do trabalho, percebeu-se a importância do lúdico para o ensino de ciências na Educação Infantil, pois é através do jogo simbólico e das relações entre sua própria cultura e a do outro que constrói um repertório cultural que a torna capaz de ampliar sua forma de ver e agir sob o mundo (ferramentas culturais) como um ser social. Esta experiência aprimorou os conceitos desenvolvidos em sala e favoreceu a formação de significados no que diz respeito a alfabetização científica. Além do ensino de ciências, também foram registradas outras vivências da criança em seu ambiente social o que possibilitou a interligação da relação família/escola na formação de conhecimento culturais e científicos no âmbito do ensino infantil.

Palavras-chave: crianças, educação básica, espaço lúdico.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, S. *Interações: onde está a arte na infância?* São Paulo: Ed. Blucher, 2012.
- SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 1, 2011.



CONSTRUÇÃO E OPERAÇÃO DE UMA COLUNA DE DESTILAÇÃO DIDÁTICA PARA O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO

Adriano Ribeiro Pereira¹, Carlos Eduardo Crestani²

¹Escola Técnica Estadual Bento Carlos Botelho do Amaral, adriano.pereira44@etec.sp.gov.br

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, cecrestani@ifsp.edu.br

É observado entre educadores e estudantes que a experimentação científica, como trabalho manual, exerce ação que possibilita e auxilia os estudantes de cursos técnicos a compreender e superar interpretações exclusivamente teóricas sobre as relações entre natureza, ser humano e tecnologias existentes em seu cotidiano. No andamento das atividades técnico-científicas em cursos técnicos de nível médio, fica amplamente evidenciada a preferência dos estudantes pelas aulas práticas em detrimento às teóricas, logo o trabalho coletivo na elaboração e/ou operação de um experimento técnico-científico proporciona atividade indutiva que fomenta a busca por fenômenos empíricos conclusivos. Assim, Paulo Freire, cita que educar é um ato de conhecimento da realidade concreta das situações vividas, um processo de aproximação crítica da própria realidade (REIS, 2006). Dessa forma, a partir das ideias de Freire e dos pensadores Piaget, Vygotsky, Morin e Charlot, chegou-se a um consenso, no qual o estudante deve ser protagonista do seu próprio desenvolvimento, para tanto, a prática pedagógica deverá ter como ferramenta básica a construção de habilidades, atitudes e competências, bem como, o ensino através do trabalho em equipe na operação manual de equipamentos e sua aplicação no meio produtivo. Pois essa prática de ensino objetiva uma ação fortemente geradora de aprendizagem, com potencial mitigador da frustração dos estudantes, englobando, além da formação técnica, a formação humana e social. A proposta de ensino-aprendizagem desenvolvida nesse trabalho tem por objetivo mobilizar habilidades e competências inerentes ao processo produtivo de etanol hidratado (EH) por meio de experimento gerador de práticas vivenciadas pelos estudantes na construção e operação de colunas de destilação. A atividade prática atua como ferramenta pedagógica que aumenta a possibilidade de aprendizado, já que o estudante perceberá o processo análogo ao industrial usando todos os seus órgãos do sentido. Logo, a partir do manuseio dessa ferramenta didática pretende-se que o estudante aprenda que o processo de destilação do etanol é um fenômeno físico de separação de componentes em uma mistura e seus subprodutos; identifique os nomes e as funções dos equipamentos como colunas, trocadores de calor e demais acessórios; entenda a dinâmica do processo de destilação na coluna didática em relação a coluna industrial; aprenda também, a revisar todos os procedimentos de segurança e a efetuar a operação da coluna, alimentando-a com solução hidroalcoólica 10% de etanol e injeção de vapor d'água direto. Assim, ele aprenderá a controlar o processo de destilação usando as variáveis físicas: vazão, pressão e temperatura, e a corrigir os problemas operacionais a partir do teor alcoólico do destilado (EH) e dos resíduos (vinhaça e flegmaça). A construção da coluna didática foi realizada a partir de latas de atum, tubos de cobre, painéis de pressão, canos de PVC, conexões de latão, válvulas de retenção, termômetros digitais, manômetros analógicos, bomba d'água, cola epóxi, isolantes térmicos, mangueiras de silicone, estante para suporte das colunas e acessórios, fogareiro a gás GLP, entre outros componentes. A construção das colunas de destilação e retificação didáticas, as quais são bem semelhantes aos destiladores clássicos industriais em funcionamento nas usinas do setor sucroalcooleiro, mostra ser possível efetuar comparações entre o processo didático e industrial, pois foram montadas as colunas de destilação e retificação, os trocadores de calor tipo casco e tubos R, R1, E1 e E2, os regeneradores E K e o resfriador J, além da caixa de vinho, água e reservatório de vinhaça e flegmaça. Também foram confeccionados com riqueza de detalhes os componentes internos das colunas, como vertedores, barragens e borbulhadores tipo malha nos pratos das colunas. Portanto, a indução de analogias entre a coluna didática e a coluna industrial foi pertinente e, segundo os estudantes, facilitou o entendimento das funções dos equipamentos e acessórios, na destilação e retificação do EH. O manual de funcionamento do destilador, suas limitações tecnológicas e exemplos de atividades em uma sequência didática foram ferramentas adicionais que ajudaram na incorporação de habilidades e competências inerentes ao processo industrial. Concluiu-se que, a proposta de ensino supracitada demonstrou-se promissora pois, mobilizou satisfatoriamente as habilidades e competências de conhecimentos tecnológicos exigidos aos Técnicos de Açúcar e Alcool, além de ter contribuído para uma formação humana e social dos estudantes.

Palavras-chave: aprendizagem, coluna, destilação, ensino, etanol hidratado.

REFERÊNCIA

REIS, M. F. C. T. Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educar em Revista*, n. 27, p. 93-110, 2006.



ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: MAPEAMENTO DE DISSERTAÇÕES E TESES DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Adriele Ribeiro dos Santos¹, Salete Linhares Queiroz²

¹Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, adrb.santos@outlook.com

²Instituto de Química, Universidade de São Paulo, salete@iqsc.usp.br

A argumentação pode ser considerada, no âmbito educacional, como uma interação dialógica em que professores e estudantes confrontam seus entendimentos e opiniões sobre um determinado tema com a finalidade de persuadir o outro (CUENCA, 1995). Ela favorece o desenvolvimento do raciocínio científico argumentativo, que é importante no ensino de ciências para que sejam criados enunciados e ações que permitam aos estudantes compreender a natureza (JIMÉNEZ-ALEXANDRE; BUSTAMANTE, 2003). A temática da argumentação tem crescido como objeto de estudo de pesquisas em ensino de ciências. Nos trabalhos que tratam do assunto, encontram-se múltiplas abordagens em relação aos objetivos da pesquisa e aos referenciais que sustentam as metodologias de análise (SCARPA, 2015). Nesse sentido, com o intuito de conhecer alguns aspectos da argumentação estudados por discentes dos Programas de Pós-Graduação da Universidade de São Paulo (USP), este trabalho tem como objetivo a realização de um levantamento bibliográfico das teses e dissertações da referida instituição que tratam do tema. Para tal, foi efetuada uma pesquisa no Banco Digital de Teses e Dissertações da USP por meio de busca da palavra “argumentação” em títulos, resumos e palavras-chave. O período investigado corresponde à disponibilidade on-line do Banco Digital. Os documentos localizados foram analisados em sua integralidade, com base nos seguintes descritores: data de defesa, grau de titulação acadêmica, área de ensino, nível de escolaridade e foco temático. Foram encontrados 12 trabalhos dos quais sete são dissertações e cinco são teses. Os focos temáticos mais recorrentes foram o ensino e aprendizagem da argumentação e a formação de professores na perspectiva da promoção da argumentação. Com relação ao nível de escolaridade, quatro trabalhos são destinados ao Ensino Superior, três ao Ensino Médio e três ao Ensino Fundamental. Dentre os documentos analisados, destacam-se abordagens como as que seguem: dissertação sobre perfis das pesquisas em argumentação no ensino de ciências (BOZZO, 2011); tese sobre o desenvolvimento do conteúdo pedagógico para a argumentação de um professor de química (MOREIRA, 2015); e dissertação que estudou o desenvolvimento do discurso argumentativo sobre genética em diferentes níveis de escolaridade (VALLE, 2009). Constatou-se que a maior parte dos trabalhos, sendo cinco, foi produzida pela área de ensino de química, seguida da área de ensino de biologia com quatro trabalhos, e três da área de física. Com relação ao ano de defesa, 11 dos 12 documentos foram defendidos nos últimos dez anos (2008-2018), o que demonstra uma crescente preocupação das pesquisas em educação com a argumentação no ensino de ciências.

Palavras-chave: argumentação, ensino de ciências, revisão bibliográfica.

REFERÊNCIAS

- BOZZO, Marcel Valentino. *Identificação dos perfis das pesquisas em argumentação no ensino de Ciências no período de 1988 a 2008*. 2011. 159 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Instituto de Biologia, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.
- CUENCA, M. J. Mecanismos lingüísticos y discursivos de la argumentación. *Comunicación, lenguaje y educación*, v. 7, n. 2, p. 23-40, 1995.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P.; BUSTAMANTE, J. D. Discurso de aula y argumentación em la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, v. 21, n. 3, p. 359-370, 2003.
- MOREIRA, Wagner Alves. *Desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo para a argumentação científica (PCKarg) de um professor de química recém-formado*. 2015. 341 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências – Ensino de Química) – Instituto de Física, Instituto de Biociências, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- SCARPA, D. L. O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. spe, p. 15-30, 2015.
- VALLE, Mariana Guelero. *A argumentação na produção escrita de professores de ciências: implicações para o ensino de genética*. 2009. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.



SALA DE AULA INVERTIDA: O USO DE UMA REDE SOCIAL PARA A APLICAÇÃO DE UMA RECENTE METODOLOGIA DE ENSINO, NA DISCIPLINA DE QUÍMICA

Alice Gonçalves Teixeira¹, Thiago Eliel Mendonça da Silva²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, alicinha.125@hotmail.com

²Faculdade Anhanguera de Ribeirão Preto, thiago-silva@anhanguera.com

Ao fazer uma análise da sociedade, busca-se descobrir as causas que levam os alunos abandonar os estudos atualmente, e por meio disso, buscar alternativas que tragam bons resultados para o ensino, assim motivando-os a pesquisa e incitar a curiosidade, tornando o ensino atraente, ao mesmo tempo em que se desenvolva o potencial desses jovens. Para que isso deixe de ocorrer, é preciso buscar novos métodos de ensino como uma ferramenta de auxílio para o docente, mas buscando trazer resultados para os discentes. Assim, tem-se como objetivo através do uso de uma plataforma *online*, criada por meio de uma rede social gratuita muito utilizada e difundida por grande parte dos alunos, uma forma de estudo mais eficiente e de fácil acesso, visto que uma parcela dos estudantes passa parte do tempo acessando esses tipos de redes, além de criar uma comunicação maior entre aluno e professor fora da sala de aula. O tema foi escolhido com o objetivo de não só apresentar o conteúdo relacionado à disciplina de química, mas desenvolver novas metodologias para apresentar esse tema para os alunos, desde a sua descoberta até curiosidades dos dias de hoje. A metodologia para a realização da pesquisa foi baseada na abordagem qualitativa. Caracteristicamente, tem a obtenção de dados descritivos por meio de contato direto e interativo entre pesquisador e situação objeto de estudo (SILVA, 2013). Baseado nessa metodologia, elaborou-se um método onde os alunos pudessem ter acesso ao material da aula, de maneira fácil e rápida, assim sendo, escolhemos uma rede social gratuita e com adesão dos alunos próxima de 100%. Com isso, foi criada uma plataforma *online*, inserida nessa rede social, com o tema “Ensino de Química” e através dela, publicado conteúdo da aula, atividades, curiosidades, dúvidas, além de possibilitar um maior contato entre aluno e professor fora da sala de aula. Os resultados encontrados nesse trabalho foram satisfatórios, visto que houve uma surpreendente participação e envolvimento dos alunos no projeto. Isso foi notório, por meio da discussão proposta para os estudantes na semana seguinte ao prazo estabelecido para acessarem a plataforma. Em uma roda de conversa, na sala de aula, os alunos participaram por meio de dúvidas, análises sobre os conteúdos e até mesmo soluções do problema que foi apresentado. Observa-se que o formato mostrado foi esclarecedor para os alunos, visto que foi possível avaliar os *feedbacks* pelos próprios estudantes durante a discussão além de ficar evidente que novas metodologias educacionais podem ser uma ferramenta importante no desenvolvimento da educação, ainda mais quando se tem plataformas de interesse inseridas no contexto do cotidiano dos estudantes, o que permite uma maior facilidade de acesso por parte dos discentes. Assim, concluímos que a sala de aula invertida com o uso de uma plataforma online em rede social para o ensino de química, fez-se bons resultados quando leva em consideração a participação e a preocupação dos alunos em utilizar uma rede social, ou até outras fontes de informação para que possam obter uma formação mais estruturada ao final do ciclo do ensino médio.

Palavras-chave: metodologias de ensino, estudo de caso no ensino de química, sala de aula invertida.

REFERÊNCIAS

SILVA, Thiago Eliel Mendonça da. *Desenvolvimento e análise de material didático on-line para o ensino de conteúdos de Química Orgânica: Controle Biorracional de Insetos Pragas*. 2013. 86 f. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.



HORTAS ESCOLARES: UMA ANÁLISE QUANTO A SUA IMPLANTAÇÃO E RELEVÂNCIA NA REDE MUNICIPAL DE SÃO CARLOS

Aline Fabiane da Silva¹, Vânia Galindo Massabni²

¹Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, aline.fabiane.silva@usp.br

²Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, massabni@usp.br

Este trabalho faz parte de um projeto de pesquisa em desenvolvimento inscrito no Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB/USP que tem como objetivo investigar quais são os incidentes críticos e determinantes que descrevem a continuidade ou ruptura de hortas escolares na Rede Municipal de Ensino de São Carlos-SP. O estudo surgiu de inquietações observadas sobre a rara continuidade e permanência de hortas nas escolas municipais da cidade de São Carlos, assim, trata-se de compreender a partir da atuação docente, as relações com a implementação de hortas escolares. A pesquisa inclui buscar a partir do posicionamento dos docentes, novas formas e maneiras de iniciar processos de formação continuada, para superar a postura tradicional de ensino. Brandão (2016) aponta que “são poucas pesquisas em relação às hortas escolares, tornando-se um desafio investigá-la como ferramenta pedagógica” e que cabe a escola o incentivo das hortas escolares como ferramenta pedagógica, considerando um espaço interdisciplinar, motivador, problematizador e contextualizador no processo de aprendizagem. Massabni (2016) destaca que as hortas incentivam o estudo de conteúdos de ciências e colaboram para discutir, com alunos, o valor do cultivo da terra e o respeito a quem planta e seus territórios, bem como a sustentabilidade. Por esse motivo, as hortas podem ser auxiliares nos trabalhos com educação ambiental nas escolas. A proposição e utilização de hortas escolares pelos professores são propostas que rompem com a centralidade do trabalho apenas em sala de aula e imprimem novos desafios para o processo de ensino e aprendizagem e podem se constituir em uma inovação para a escola, uma vez que, conforme Imbernón (2009), o professor deve quebrar barreiras e paradigmas para uma nova forma de ensinar e aprender. A incorporação de atividades práticas nos processos educacionais é uma das alternativas frente às mudanças do ensino tradicional, a horta escolar, nesse contexto, torna-se um instrumento relevante, capaz de desenvolver temas voltados à educação ambiental, auxiliando no processo de ensino e de aprendizagem, integrando e relacionando diferentes áreas. Neste trabalho, apresenta-se resultados parciais da pesquisa quanto ao levantamento bibliográfico, aplicação de questionário a diretores escolares das unidades municipais de São Carlos e análise do Projeto Político Pedagógico (PPP). O objetivo deste estudo é mapear a presença de hortas escolares nas escolas municipais de São Carlos e analisar a relevância dada a elas tanto no PPP das escolas como por diretores escolares, ao avaliarem de que modo tem sido implementadas, mantidas e utilizada pelos professores. A pesquisa foi realizada na Rede Municipal de Ensino de São Carlos e teve participação de 82,5% das escolas no questionário. Na análise dos dados parciais todas as unidades indicaram possuir áreas verdes (horta, jardim, áreas com gramíneas, árvores, hortas em floreiras) e todas as unidades que responderam possuir hortas indicaram que o espaço é utilizado com finalidade pedagógica, além de finalidades evidenciadas como as que se referem à aparência do ambiente escolar, auxiliar nas atividades práticas e motivar o interesse dos alunos. As dificuldades para executar e desenvolver projetos envolvendo hortas escolares foi em sua maioria apontado a falta de verbas e a rotina de manutenção. Para superar as eventuais dificuldades a disponibilidade de verbas foi a mais indicada; a capacitação também foi apontada como importante para o trabalho com hortas escolares. Pode-se inferir que os diretores valorizam as hortas, mas necessitam de mais informações para viabilizá-las nas escolas e apoiar o professor. A análise do PPP foi realizada parcialmente apenas das unidades que indicaram possuir a horta escolar, e foi indicado como importante ambiente para potencializar o aprendizado do aluno, despertar o interesse para alimentação saudável, além de propiciar possibilidades de interação com a natureza. A partir das análises realizadas, verificou-se que as hortas escolares apesar de estar presente no documento norteador (PPP) nem sempre há o envolvimento da criança como parte do meio ou está articulada como proposta curricular, se constituindo apenas como projetos relacionados a festividades (datas comemorativas) ou mera constituição do espaço físico. A análise revela ainda que os professores são tidos como responsáveis pela execução de projetos com hortas e indicados como os responsáveis e colaboradores para a sua manutenção, o que pode-se supor que as hortas não constituem em projetos da escola e sim como projetos específicos, idealizados por um ou outro professor da escola, cabendo a escola pensar em projetos coletivos, permanentes e com vários participantes, sem “sobrecarregar” um ou outro docente idealizador, mas viabilizar projetos em que ocorram trocas de saberes entre docentes, com perspectivas interdisciplinares e com apoio.

Palavras-chave: horta escolar, prática pedagógica, formação de professores.

REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, G. K. L. *Horta escolar semeando novas práticas educacionais*. 1ª. Ed. Curitiba: Appris, 2016.
- IMBERNÓN, F. *Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza*. 7ª edição. São Paulo: Cortez, 2009.
- MASSABNI, V.G. Das mudanças no mundo do trabalho à atividade prática como opção pedagógica: experiências do PIBID em uma escola técnica. In: MASSABNI, V. G.; PIPETONE, M. A. P. (Orgs.). *Formação de professores para a educação profissional*. Curitiba: Editora CRV, 2016.



PALESTRA INTERATIVA DE QUÍMICA PARA CONTRIBUIÇÃO DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Ariane Carolina da Rocha¹, Kenia Naara Parra², Ana Claudia Kasseboehmer³

¹Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, ariane.carolina.rocha@usp.br

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, keniaparra@usp.br

³Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, claudiaka@iqsc.usp.br

A divulgação científica (DC), também denominada “popularização da ciência” ou “divulgação da ciência”, formula-se em um conjunto de procedimentos voltados à comunicação da ciência, não somente para pessoas que estão envolvidas com pesquisas científicas, mas para o público em geral (SOUZA, 2009). Entende-se sob a perspectiva sociocultural, que a divulgação científica é capaz de promover a capacidade crítico-reflexiva do indivíduo, contribuindo para que o mesmo aprenda ciência e seja capaz de se posicionar perante as questões tanto científicas quanto ambientais, de saúde, econômicas e políticas (KASSEBOEHMER; PARRA, 2015). De acordo com Kasseboehmer e Parra (2015), a DC pode ser promovida por diferentes profissionais e em diferentes espaços. Os espaços de educação não formal, como museus e centros de ciências, destacam-se pela relação que buscam estabelecer com o desenvolvimento da ciência (PARRA; KASSEBOEHMER, 2018). Com o intuito de contribuir para a divulgação da universidade e principalmente da química, uma doutoranda do Instituto de Química de São Carlos (IQSC), junto à bolsistas do subprojeto do PIBID - Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência alocado no IQSC e do Programa Aprender com Cultura e Extensão da Pró-reitoria de Extensão da USP desenvolveram palestras interativas em parceria com pesquisadores do IQSC. As palestras tinham como objetivos despertar o interesse dos estudantes pela ciência e, mais especificamente, pela química, discutir a importância das pesquisas do IQSC e aproximar a comunidade e a universidade pública. As palestras têm duração de 60 minutos cada, compostas por atividades que utilizam recursos audiovisuais e experimentais, no qual possibilitam que os alunos se envolvam e encontrem sentido na pesquisa científica divulgada e nos conteúdos químicos discutidos (PARRA; KASSEBOEHMER, 2018). Uma das palestras desenvolvidas foi baseada na pesquisa do Grupo de Processos Eletroquímicos e Ambientais, abordando historicamente e ambientalmente a contaminação aquática e terrestre por corantes, fármacos e pesticidas e apresentando os processos eletroquímicos como possíveis tratamentos dessas fontes contaminadas. Foi feita uma contextualização mostrando a importância dos corantes para a vida humana e o quanto eles vêm sendo alvos de pesquisas que visam sua degradação, foi abordada também, a formação dos radicais livres e realizado o experimento de degradação do corante Reativo Azul 19. Esse experimento consiste na agitação de uma solução que contém o corante, palha de aço como fonte de ferro e adição em períodos pré-determinados de água oxigenada. O experimento era realizado pelos próprios estudantes em grupos, com a supervisão da doutoranda e dos palestrantes, e foi possível que os grupos comparassem os resultados, já que o tempo para a solução ficar incolor variava de acordo com o volume de água oxigenada adicionado. Durante a palestra e após o experimento, os estudantes discutiam sobre as substâncias produzidas e quais os seus efeitos no processo de degradação. Um ponto importante da apresentação da palestra que contribuiu para aproximação dos estudantes com a universidade foi que os palestrantes bolsistas eram alunos da licenciatura. Segundo Parra (2018), a partir de entrevistas e comparação dos dados de questionários aplicados no início e fim do ano e após as palestras, foi possível observar o aumento do interesse e esforço dos estudantes para aprender química.

Palavras-chave: divulgação científica, palestra interativa, processos eletroquímicos.

REFERÊNCIAS

- KASSEBOEHMER, A. C.; PARRA, K. N. Debates sobre a Divulgação Científica da Química no Brasil. In: CORRÊA, T. H. B.; MATHARAN, G. A.; PÉREZ, L. F. M. (Orgs.). *O Ensino de Química em Diálogo*. 1ed. Curitiba: CRV, 2015. p. 11-34.
- PARRA, K. N. *Contribuição de palestras de divulgação científica da química para a motivação para o aprendizado em estudantes do primeiro ano do Ensino Médio: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação*. 2018. 203 f. Tese (Doutorado em Química) – Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2018.
- PARRA, K. N.; KASSEBOEHMER, A. C. Palestras de Divulgação Científica de Química: Contribuições para a Crença na Autoeficácia de Estudantes do Ensino Médio. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 2, p. 205-237, 2018.
- SOUZA, D. M. V. Museus de ciência, divulgação científica e informação: reflexões acerca de ideologia e memória. *Perspectivas em Ciência da Informação*, v. 14, n. 2, p. 155-168, 2009.



QUÍMICA FORENSE NO ENSINO DE QUÍMICA: O QUE NOS DIZ A LITERATURA?

Arieli Matos da Silveira¹, Salete Linhares Queiroz²

¹Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, arieli_matos@hotmail.com

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, salete@iqsc.usp.br

A quantidade de trabalhos desenvolvidos dentro do contexto nacional possibilita um levantamento bibliográfico interessante de como a química forense tem sido aplicada no ensino. Considerando a produção nacional relacionada a tal foco, julgamos pertinente a realização de um levantamento de caráter bibliográfico a seu respeito. Segundo Ferreira (2002), em nosso país, pesquisas de caráter bibliográfico conhecidas como “estado da arte” foram realizadas em várias áreas do conhecimento buscando mapear e discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento. Os pesquisadores dessa área buscaram levantamentos em diversas fontes, como catálogos de universidades, institutos, associações nacionais e órgãos de pesquisa, artigos científicos, livros e resumos de trabalhos apresentados em congressos etc. Feito o levantamento, uma análise formal é realizada de forma a mapear dados como ano, local e área de produção. Em um segundo momento, o foco é a análise das tendências, ênfases e escolhas teóricas e metodológicas que aproximam os trabalhos entre si. A escolha do tema química forense se deve ao fato de que o ensino de química por meio de temas relacionados à ciência e tecnologia, apresenta-se como uma alternativa para proporcionar ao aluno maior capacidade de compreender os fenômenos ligados à sua vida cotidiana, já que o conhecimento científico se aproximará de seu contexto, além de tornar a aprendizagem mais instigante e prazerosa. Segundo Rosa *et al.* (2013), a ciência forense, quando inserida no processo educacional, torna-se uma importante ferramenta de divulgação da ciência em geral, obtendo-se, com isso, a descentralização desejada para que esta se estenda além dos limites escolares. Sendo assim, o objetivo da presente pesquisa é identificar e analisar as principais tendências e características dos trabalhos acadêmicos produzidos envolvendo a aplicação da química forense no ensino. Para o levantamento bibliográfico buscou-se artigos publicados em revistas de língua portuguesa e língua espanhola. Para as revistas de língua espanhola foram considerados apenas os trabalhos de autores com vínculos às instituições brasileiras de ensino superior. Tais revistas constam na área de avaliação do Programa QUALIS da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e foram verificados todos os estratos de qualidade (A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C). Foram também analisados trabalhos apresentados nas quatro últimas edições dos ENEQ (Encontro Nacional de Ensino de Química), que acontece bianualmente em anos pares. Como resultado do levantamento bibliográfico foram encontrados 10 artigos publicados em revistas entre os anos de 2010 e 2016, além de 20 trabalhos apresentados ao longo das quatro últimas edições do ENEQ (2010, 2012, 2014 e 2016); todos estes trabalhos foram analisados em relação aos seguintes aspectos: ano de publicação, região geográfica, Instituição de Ensino Superior (IES) de origem, nível de escolaridade e foco temático. Os resultados apontam um aumento considerável de trabalhos a partir do ano de 2010, com maior número de trabalhos apresentados no ENEQ de 2016. No conjunto de artigos publicados em revistas predomina a produção de pesquisadores que apresentam vínculos com universidades da Região Sul, enquanto os trabalhos apresentados nos ENEQ predominam a produção de pesquisadores com vínculos a instituições da região Centro-Oeste. Os dados mostram uma maior concentração de trabalhos realizados na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), sendo a maior quantidade de trabalhos direcionada para estudantes do ensino médio. Os focos temáticos encontrados foram a química forense no ensino de química numa perspectiva teórica e a química forense na elaboração de estratégias didáticas, sendo este último o que abarcou maior número de trabalhos; além disso, dentro deste foco os trabalhos foram classificados nos seguintes grupos: análise de um crime fictício, experimentação, uso de material midiático, jogos e casos forense. Por meio da análise minuciosa e integral de todos os trabalhos localizados foi possível constatar o grau de ascensão do tema em questão. Apesar da dispersa produção acadêmica, as pesquisas realizadas indicam que a química forense no ensino têm-se mostrado como uma alternativa viável para despertar a curiosidade e atenção dos estudantes, favorecendo um comprometimento com a aprendizagem abolindo a transmissão dogmática e pouco contextualizada.

Palavras-chave: química forense, estado da arte, ensino, pesquisa bibliográfica.

REFERÊNCIAS

- FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “Estado da Arte”. *Educação & Sociedade*, ano XXIII, n.79, 16p, 2002.
ROSA, M. F. DA; SILVA, P. S. DA; GALVAN, F. DE B. Ciência Forense no Ensino de Química por Meio da Experimentação. *Química Nova na Escola*, v. 37, n. 1, p. 35-43, 2013.



CAÇA AO LIXO: UM RELATO DE VALORIZAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NA EDUCAÇÃO INFANTIL

Beatriz Araújo da Silva¹, Rafaela Mostarda dos Santos², Ana Clara da Mota³

¹Departamento de Ciências Sociais e Letras, Universidade de Taubaté, beatrizads@outlook.com

²Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, rafaela.mostarda14@gmail.com

³Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, anamota964@gmail.com

A Educação Infantil é a primeira etapa do processo educacional, e parte importante dessa etapa diz respeito à conscientização ambiental. Por meio da inserção da educação ambiental, o aluno tem a possibilidade de realizar conexões necessárias com seu cotidiano, destacando a relevância social, e com isso, contribuir para o seu desenvolvimento intelectual. Vygotsky (1984), ao fazer a análise da importância do “brincar” no desenvolvimento dos conceitos, apontou a eficácia do jogo simbólico nas crianças e o papel que ele exerce na evolução do pensamento. Associando o jogo ao processo de construção dos conceitos matemáticos, encontramos possibilidades pedagógicas de elaborar um jogo, dentro de uma metodologia de ensino relacionando os conceitos matemáticos à conceitos ambientais. O jogo para ensinar matemática deve cumprir o papel de auxiliar e propiciar a aquisição de habilidades, permitir o desenvolvimento social e intelectual do sujeito. Trabalhando com esses temas de cuidados ao meio ambiente juntamente à aprendizagem matemática, foi criado o jogo “Caça ao Lixo” que tem como objetivo trabalhar com os alunos de quatro e cinco anos (maternal II, A e B, jardim A e B) a importância da conscientização ambiental, por meio de conceitos de reciclagem, sustentabilidade e contagem de objetos. O jogo foi elaborado a partir de materiais recicláveis, como: 16 galões de 7 L e bolinhas de plástico; e materiais de papelaria, como EVA e sulfite (com impressões de imagens de plástico, vidro, papel, metais e orgânicos). A aplicação do jogo foi organizada da seguinte forma: foram apresentadas as lixeiras da reciclagem, identificadas com suas devidas cores e materiais a serem reciclados (azul – papel, vermelho – plástico, amarelo – metal, e verde – vidro); foram mostradas as bolinhas que representam cada lixo, representadas pela cor equivalente ao lixo e uma figura; as equipes foram divididas de acordo com a cor das lixeiras de reciclagem, e uma explicação sobre quais bolinhas os alunos deveriam caçar; a turma foi levada para um espaço amplo; foram lançadas as bolinhas no chão deixando-as espalhadas, assim como as lixeiras; o jogo foi iniciado, depois que todas as lixeiras foram cheias, foi feita a contagem das bolinhas de forma coletiva e dinâmica, cada garrafa suportava cerca de quinze bolinhas. No final, fizemos perguntas para averiguar se o que foi aplicado durante a brincadeira tinha atingido o objetivo proposto pela atividade. Com isso, foi observado que a sala do maternal II B, aprendeu mais a parte de contagem de bolinhas recicladas por grupo, e só associava as cores das bolinhas com as cores dos lixos, a parte de conscientização não foi alcançada; já a sala do maternal II A, alcançou o objetivo da conscientização, olhavam mais a figura que estava colada na bolinha e observava qual lixo tinha a cor que representava aquele material, porém, na hora da contagem dessas respectivas bolinhas os alunos só sabiam as sequências dos números, e não associavam à quantidade de bolinhas. Com as salas do jardim, o resultado foi alcançado de maneira igual e esperada, conseguiam distinguir as diferentes cores e representações feitas nas bolinhas e a contagem das respectivas bolinhas no final da brincadeira. O projeto apresentado na escola teve como proposta associar a matemática na manifestação dos temas de cuidados ao meio ambiente, seguindo o que propõe a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016). Inicialmente, o jogo se apresenta para os alunos como uma brincadeira. O objetivo principal da proposta de maneira global foi obtido. Em observação, a principal dificuldade entre as salas propostas foi a compreensão da reciclagem, já que foi identificado que o ambiente em que vivem não se pratica a mesma, e por conta dessa falta de conhecimento os alunos não identificavam a diferença entre os tipos de representações de materiais e suas respectivas cores.

Palavras-chave: aprendizagem, ensino, reciclagem, meio ambiente, matemática.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. Brasília: MEC, 2016.

MENDES, L. O. R.; TROBIA, I. A. Jogos uma metodologia para o ensino e aprendizagem de matemática no ensino fundamental. In: XII ENCONTRO GAUCHO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. *Anais...* Porto Alegre, 2015. Disponível em:

<<http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/JOGOS-UMA-METODOLOGIA-PARA-O-ENSINO-E-APRENDIZAGEM-DE-MATEM%C3%81TICA-NO-ENSINO-FUNDAMENTAL.pdf>>.

VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.



INVESTIGANDO CORES E MISTURAS

Célia Ap. Sammarco Danieli¹, Rosana Maria Donato Xavier de Souza², Rosana Tosetto Guandalini³

¹CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, celiasdanieli@hotmail.com

²CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, rosanaxav@yahoo.com.br

³CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, rosanatguandalini@yahoo.com.br

O trabalho foi desenvolvido no CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, na cidade de São Carlos SP, com três turmas de crianças da Educação Infantil (duas turmas de fase 4 e uma de fase 6), com idade entre 3 e 6 anos. Ocorreu em forma de projeto, com as três turmas juntas em alguns momentos, separadas em outros, respeitando as particularidades de cada turma e das atividades desenvolvidas com base na metodologia investigativa do programa “ABC na Educação Científica – Mão na Massa” (situação problema como ponto de partida, levantamento e verificação de hipóteses, análise e conclusão dos resultados obtidos), além de observar a interdisciplinaridade, abrangendo as diversas áreas do conhecimento: eu no mundo social e natural; linguagens artísticas, visuais e plásticas; linguagem corporal e movimento; linguagem oral e escrita; linguagem matemática; identidade e autonomia. O objetivo do trabalho foi perceber que, ao misturar cores diferentes, é possível dar origem a uma nova cor e que é necessário considerar as características dos materiais misturados. Inicialmente, foi proposta para as crianças uma pintura livre em cartolina utilizando tinta para pintura a dedo nas cores: amarela, vermelha, azul e branca. Num segundo momento, as professoras organizaram uma exposição com as pinturas, onde as crianças tiveram a oportunidade de observar e falar sobre suas produções e as dos colegas. Com isso, observou-se que em determinadas pinturas surgiram cores diferentes das que foram disponibilizadas inicialmente levando ao questionamento de como isso foi possível. Enquanto algumas crianças não sabiam o que responder, outras disseram que as cores foram misturadas. Questões foram problematizadas e experimentos realizados para a verificação das hipóteses visto que as crianças não mostravam consenso em relação às mesmas. A partir da questão “se a gente misturar qualquer coisa de cores diferentes, formaremos uma nova cor?”, vários materiais de cores diferentes foram misturados entre si como: peças plásticas de brinquedos de encaixe; grãos de feijão; grãos de arroz e pó de café. Observando o não aparecimento de novas cores, levantou-se a hipótese da necessidade de acrescentar água às mesmas misturas fazendo com que novos experimentos fossem realizados, verificando que as cores permaneceram as mesmas. Novas misturas foram propostas pelas professoras: leite em pó com chocolate em pó; massinhas de modelar de cores diferentes; papel crepom de cores diferentes com e sem água; tintas guache e de pintura a dedo de diferentes cores. Observando o resultado dos diferentes experimentos, as crianças concluíram que, em algumas misturas, os materiais utilizados permitiram o surgimento de novas cores e em outras não. As etapas do projeto foram registradas através de desenhos, pinturas, pequenos textos coletivos e fotografias, proporcionando também a interdisciplinaridade através de atividades como: rodas de conversa, contação de histórias, atividades de leitura e escrita, contagem e sequenciamento de objetos coloridos, músicas, vídeos, apreciação de obras de arte, modelagem, brincadeiras com bolas e bambolês coloridos. Finalizando o trabalho, foi montado um painel com as etapas do projeto.

Palavras-chave: cores e misturas, educação infantil, mão na massa.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria da Educação Fundamental. *Referencial Curricular para a Educação Infantil*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- EMBERLEY, E. R. *Desenhando com os dedos*. 1ª Ed. São Paulo: Editora Panda, 2004.
- MCCKEE, D. *Elmer, o elefante xadrez*. Editora Martins Fontes, 2009.
- ROCHA, R. *Bom dia todas as cores*. Editora Salamandra, 2013.



PROJETO PERPETUANDO A ESPÉCIE

Cláudia Helena Paulino Bogas¹, Maria Helena da Silva Leal², Eliane de Oliveira Martins Gonçalves³

¹CEMEI Helena Dornfeld, claudiabogas@gmail.com

²CEMEI Helena Dornfeld, leninhaleal65@gmail.com

³CEMEI Helena Dornfeld, eli.martins@yahoo.com.br

Esse projeto visa à inserção da educação ambiental no cotidiano escolar, estimulando a observação de elementos da natureza no seu entorno, estudo e análise de plantio de semente e acompanhamento do processo de germinação, além de ampliar a percepção dos escolares quanto à permanência de uma espécie vegetal. Realizado de forma interdisciplinar, abrangeu as áreas de conhecimento da Educação Infantil: linguagem oral, escrita, identidade e autonomia, eu no mundo social e natural. O nome PERPETUANDO A ESPÉCIE inspirou-se no fato de acompanhar o processo de germinação e crescimento da semente da árvore flamboiã-Delonix regia (em português) deriva do nome francês flamboyant, Frondosa, belíssima que todos os dias nos presenteia com sombra e frescor em nosso parque de recreação do CEMEI Helena Dornfeld. Fundamentado parcialmente na metodologia do programa “ABC na Educação Científica - Mão na Massa”, o trabalho se deu com turmas de faixa etária de 3 a 5 anos; desenvolveu-se através de observação, discussão, experimentação e pesquisa; análise e conclusões dos resultados obtidos, registros das atividades realizadas através de oralidade e desenhos. Desde anos anteriores, nossos alunos mostravam interesse pela coleta de sementes que encontravam no parque. Recolham para os professores guardarem, pois já havíamos feito jogos e mosaicos com as mesmas. Desta vez demos um enfoque diferente conduzindo o trabalho para germinação e plantio. Coletamos sementes, deixamos repousar por dias em água e plantamos algumas delas. Após uns dez dias mais ou menos já observávamos sinais de germinação. Fomos cuidando e acompanhando o crescimento da planta. Os alunos também recolham favas da planta caídas no parque, e certo dia chamamos atenção para elas presas nos galhos. Recolhemos uma delas da própria árvore e os alunos de 3 a 4 anos exploraram muito, manuseando as mesmas além de ouvir o som que vinha de seu interior. Questionados sobre o que havia dentro delas, um aluno de fase 6 relatou ser sementes. Abrimos com a ajuda de uma faca, favas inteiras e pedaços delas. Os alunos ficaram satisfeitos com a descoberta, confirmando a presença de sementes dentro delas. No decorrer do projeto ampliamos as atividades com o plantio de outras sementes ou mudas e exploramos as diferenças e a necessidade de terra, água e sol para o desenvolvimento de tais plantas, se comparadas às plantas artificiais. Plantamos também salsinha, tomate e feijões. O trabalho continua em andamento e um dos objetivos além de acompanhar o processo de crescimento da planta, é apresentar a essas turmas, o plantio das mudas no jardim da frente da escola, observar seu crescimento, registrando os nomes dos alunos, turmas e ano no qual foi realizado o plantio; a fim de dar continuidade no ano seguinte.

Palavras-chave: flamboyant, parque escolar, preservação, plantio, educação infantil.

REFERÊNCIAS

Como germinar semente de Flamboyant: <<https://www.youtube.com/watch?v=Xv1DzZZ9QDU>>. Acesso em: maio de 2018.

Como plantar FLAMBOYAT Sementes de árvores: <<https://www.youtube.com/watch?v=QGwpFAPJVsc&t=316s>>. Acesso em: maio de 2018.

Mão na Massa – ABC na Educação Científica: <http://www.cdcc.usp.br/maomassa/livros_exploracaoemciencias.html>. Acesso em: maio de 2018.



O ESTADO DA ARTE NO ENSINO DE QUÍMICA: O QUE NOS DIZEM OS PERIÓDICOS NACIONAIS

Daniela Marques Alexandrino¹, Salete Linhares Queiroz²

¹Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, dmaqmc@gmail.com

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, salete@gpeqsc.com.br

Diante do incremento da produção acadêmica no Ensino de Química nas últimas décadas, é inevitável que os pesquisadores voltem a atenção para o que foi produzido, na tentativa de realizar um balanço dessa produção. Nesse sentido, são realizadas ações como levantamento, mapeamento, construção de inventário do conhecimento desenvolvido, buscando-se refletir sobre a área, construir sua história e evolução, delineando suas características e tendências ao longo do tempo (FRANCISCO *et al.*, 2015; SALEM, 2012). É nesse contexto que esforços são envidados, tendo em vista a análise sistemática da produção acadêmica, por meio de um campo específico de investigação, intitulado Estado da Arte, Estado da Questão ou Estado do Conhecimento. No presente trabalho buscamos e analisamos artigos que abordam pesquisas do tipo estado da arte em Ensino de Química. Para tanto, tomamos como objeto de estudo trabalhos dessa natureza publicados em periódicos nacionais, considerando o sistema de avaliação do Programa Qualis da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) relacionado à área de Ensino, no período de 2000 a 2016. No total, foram identificados dez periódicos, potencialmente capazes de alocar artigos do tipo estado da arte em Ensino de Química. Os trabalhos foram analisados e classificados de acordo com: Fonte básica de referência; Foco de análise; Descritores; Período. Nessa perspectiva, foram localizados dezesseis artigos que abordavam a temática em questão. Dentre estes, oito analisaram artigos em periódicos, três analisaram dissertações e teses (DT), um analisou comunicações em eventos científicos como fonte básica de referência e outros três analisaram mais de uma fonte de referência. Os focos de análises neles investigados são variadas, quatro artigos tomaram como foco de análise a produção acadêmica brasileira no Ensino de Química: o primeiro destacou a pesquisa, o segundo destacou o desenvolvimento da área, o terceiro destacou os PPG e o quarto destacou a divulgação em evento sobre a Educação Química ao longo do tempo. Três focos de análise, em específico, foram recorrentes: Experimentação que foi abordada em três artigos, Linguagem e Formação de Professores, ambos abordados em dois artigos. Os demais assuntos investigados, especificamente, foram: a Alfabetização Científica, Questões Ambientais, Visualização, Ligação Química, Filosofia da Química. Quanto às fontes investigadas, a revista Química Nova na Escola (QNEsc) foi a mais pesquisada, dentre os dezesseis artigos relacionados na revisão, foi analisada em nove deles. Apesar da QNEsc não ser um veículo exclusivo de publicação de relatos de pesquisa, é um periódico bastante privilegiado pelos educadores químicos brasileiros. O Banco de Teses da CAPES também foi o priorizado entre os trabalhos que analisaram a produção dos Programas de Pós-Graduação da área, por estar disponível e de fácil acesso. O Banco é uma ferramenta de busca e consulta que oferece a opção de pesquisa com base no nome do autor, título do trabalho e palavras-chave. As informações bibliográficas, concernentes às DT defendidas, estão disponibilizadas desde 1987 e são enviadas à CAPES pelos PPG, que são os responsáveis por sua veracidade. Em relação aos descritores utilizados pelos autores, para categorizar os trabalhos, seis artigos se pautaram na classificação de Megid Neto (1999), que é bastante empregada nos trabalhos desenvolvidos por grupos que realizam pesquisas do tipo estado da arte sobre o Ensino de Ciências. Os descritores mais utilizados foram: ano de publicação; região geográfica; instituição de origem; nível escolar e foco temático e gênero acadêmico. Nos demais foram utilizadas categorias de análise específicas para cada assunto analisado. No que tange ao período analisado: quatro trabalhos delimitaram suas análises a partir da década de 1970, nove trabalhos abordaram a década de 1990 e três trabalhos delimitaram seus estudos a partir dos anos 2000, cujo período foi o mais investigado. Diante do exposto, podemos concluir que as pesquisas que analisaram como fonte básica de referência as comunicações publicadas em anais de evento são incipientes, neste caso, presente apenas em dois periódicos. Em relação ao evento investigado, apenas foram analisados os anais das Reuniões Anuais da Sociedade Brasileira de Química (RASBQ), porém em apenas um, os autores analisaram os trabalhos sistematicamente de acordo com descritores pré-estabelecidos.

Palavras-chave: produção acadêmica, estado do conhecimento, artigos científicos.

REFERÊNCIAS

- FRANCISCO, C.A., ALEXANDRINO, D.M., QUEIROZ, S.L. Análise de dissertações e teses sobre o ensino de química no Brasil: produção científica de programas de pós-graduação em destaque. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 20, n. 3, p. 21-60. 2015.
- MEGID NETO, Jorge. *Tendências da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Ciências no nível fundamental*. 1999. 365 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- SALEM, Sonia. *Perfil, evolução e perspectivas da pesquisa em Ensino de Física no Brasil*. 2012. 385 p. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.



SUSTENTABILIDADE ENTRE ÁGUA E ENERGIA ATRAVÉS DA METODOLOGIA WEBQUEST- DADOS PRELIMINARES

Diany Akiko Nakamura¹, Larissa Medeiros de Sousa², Leila Regiane Pazatto³

¹Instituto de Estudos Avançados IEA-USP, Pólo São Carlos, diany@usp.br

²Instituto de Estudos Avançados IEA-USP, Pólo São Carlos, larissa.medeiros.sousa@usp.br

³E.E. Sebastião de Oliveira Rocha, leila.pazatto@hotmail.com

A água é necessária para gerar energia, da mesma forma que energia fornece água. O foco desta pesquisa é inserir essa transversalidade no ensino de Ciências e de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), buscando estabelecer uma rede de aprendizagem, segundo o Parecer 7/2010 – CNB-CEB, como sendo o conjunto de ações didático-pedagógicas, num processo compartilhado e contínuo de comunicação entre professor e aluno. Segundo Salteski (2008) a metodologia *Webquest* é uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os alunos interagem são originadas de fontes da internet, o professor faz o papel de orientador (RIO, 2008). Ao priorizar a construção do conhecimento, o papel do professor é mais o de orientador e incentivador da aprendizagem. Cabe ao professor desenvolver a autonomia do aluno, instigando-o a refletir e relacionar informações sobre vários temas, criando na sala de aula uma atmosfera de cooperação. Esta prática desenvolve no estudante a capacidade de criar estratégias para enfrentar diversas situações e problemas. Portanto, os objetivos são demonstrar que desde os primórdios da humanidade utilizou-se a força da água para a geração de energia; promover a conscientização sobre a importância de preservar e valorizar os recursos hídricos, sugerir soluções para a degradação dos rios; refletir sobre as causas dos problemas que o Brasil vem enfrentando com a falta de água e analisar os impactos positivos e negativos na natureza, a partir do local onde mora, visando trazer o conteúdo teórico para a realidade do aluno, despertando nele a curiosidade. Os participantes são três turmas de 6º ano do Ensino Fundamental II, da EE Sebastião de Oliveira Rocha, num total de 108 alunos, as professoras de ciências, geografia e de português, bolsistas de Iniciação Científica do curso de Licenciaturas em Ciências Exatas e a orientadora Neucideia Aparecida Silva Colnago e a coordenadora de projetos Yvonne Primerano Mascarenhas, ambas do IEA-USP do Polo de São Carlos. Foi elaborado um questionário para levantar o que os alunos conheciam dos temas água e energia (pré-teste), que servirá para comparar os conhecimentos que estes têm dos temas e a suas perspectivas depois das intervenções com os conteúdos ensinados. Posteriormente aplicaremos o mesmo questionário (pós-teste), a fim de verificar se ocorreram mudanças ou não, na aprendizagem e comportamento dos alunos. Os resultados serão analisados quanti-qualitativamente. Estão sendo ministradas aulas expositivas pela professora de ciências sobre: uso histórico da energia da água para realização de trabalho, energia produzida a partir aquecimento da água, energia produzida a partir dos combustíveis fósseis (petróleo, carvão de pedra e gás natural), aumento do uso da água e sua consequente escassez e crise hídrica no Brasil e no mundo/falta de conscientização diante de crise d'água no planeta. Com auxílio dos bolsistas realizam-se pesquisas na internet sobre as questões de estudo. No decorrer da atividade, verificou-se que as tarefas puderam ser concluídas com êxito por causa da cooperação entre os alunos, professores e bolsistas, facilitando a troca de informações e auxiliando na execução das atividades. Análises preliminares dos registros dos alunos demonstram conhecimento adquirido tanto em pesquisas na internet, quanto nas explicações e exposição de suas ideias e quando redigiram e leram suas produções textuais. Em uma próxima etapa ensinaremos aos alunos a usar o programa *PowerPoint*[®], e cada grupo elaborará uma apresentação que será socializada com sua turma. Uma das vantagens no uso desta metodologia é a contextualização e visualização de notícias *online* e a relação destas com o cotidiano dos alunos, bem como a influência histórica do uso da água na produção de energia nos dias de hoje e o reconhecimento por parte dos alunos onde há desperdício de água e como acontece o abastecimento de água à sua residência. O trabalho cooperativo facilitou a troca de informações não só do conteúdo pesquisado, mas mostrou para o aluno o uso pedagógico da internet na aquisição de conhecimento e cultura com informações relacionadas ao seu dia a dia.

Palavras-chave: água, ensino de ciências, sustentabilidade, energia, webquest.

REFERÊNCIAS

- PENTEADO, M. G. Redes de Trabalho: Expansão das Possibilidades In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (orgs). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004, p. 283-295.
- RIO, R. G; ANDRADE, S. V. R. *Utilização de WebQuest na aula de Matemática*. Paraná, 2008. 30 p.
- SALATESKI, C; PEREIRA, P. S. *Webquest: Recurso pedagógico no ensino da matemática*. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1951-8.pdf>



ESPELHO, ESPELHO MEU...

Dirlene Isabel Sebin¹

¹CEMEI Antonio L. Rondon, dirlenesebin@hotmail.com

O presente trabalho foi desenvolvido com crianças de cinco anos, teve origem a partir de uma atividade cujo objetivo era reconhecer as diferenças e identificar-se enquanto ser humano. A atividade consistia em olhar-se no espelho e identificar suas características, como cor dos olhos, cor da pele, tipo de cabelo, entre outras. Em determinado momento da atividade, uma das crianças disse: _Como eu fui entrar no espelho? Eu estou olhando para mim! Então percebi uma oportunidade para o estudo dos espelhos. Pedi que as crianças tentassem entrar no espelho (chegando bem perto; afastando-se; pulando; encostando as mãos), como não houve resultado satisfatório perguntei se isso era possível. Uma das crianças respondeu que sim, bastava ficar diante do espelho e pronto, já estava lá dentro. Retruquei: “se você está lá dentro, como pode estar aqui fora também? O que realmente está acontecendo? O que vemos quando olhamos no espelho?” Uma das respostas aceitas pela turma foi: _ o que vemos é como uma fotografia, que aparece só quando ficamos em frente ao espelho, mas é uma fotografia que se mexe... Como será que chama essa fotografia no espelho, perguntei. Silêncio total. Introduzi a palavra imagem e completei “a imagem se forma quando ficamos diante do espelho, antes disso ela não existe”. As crianças começaram a brincar, tentando capturar o momento em que suas imagens apareciam (pulando para a frente do espelho e saindo dali). Após esse momento de brincadeiras, fiz uma observação: olha, a ficha do meu nome ficou ao contrário! Todos foram verificar suas fichas. Estavam entusiasmados para saber o motivo, assim mandei como pesquisa para casa a atividade: Pedi aos pais que, à noite, com o quarto escuro fizessem as crianças tatearem um espelho para perceberem que ele estava lá, em seguida acender uma lanterna e verificar sua imagem, acender a lâmpada e verificar; repetir isso várias vezes e anotar o que as crianças respondiam para a pergunta - Como isso acontece? A maioria das crianças perceberam que a imagem somente aparecia na presença de luz, as crianças que responderam diferente, pedi aos pais que refizessem a atividade, agora com maior cuidado, impedindo a entrada de qualquer iluminação. De posse dessa informação, introduzi o termo espelho plano, lembrando que qualquer superfície lisa e plana que reflita a luz é um espelho. Porém, havia uma pergunta no ar: por que meu nome na ficha ficava ao contrário? Como as crianças não percebem a ideia de incidência de raio de luz, utilizei algumas imagens, que embora abstratas, pudessem retratar o que acontece ao ficar de frente para um espelho plano. Também apresentei fotos e esquemas dos globos oculares e o que acontece para enxergarmos. Ao pedir que explicassem de volta as imagens, o fizeram de maneira correta, embora não tenha ficado claro, para mim, enquanto professora, se elas realmente compreenderam ou apenas reproduziram minhas falas. O fato é que continuamos a brincar com os espelhos, desta vez, apresentei outros tipos. Aproveitando um dia de limpeza da unidade escolar, quando o chão do pátio estava lavado, apresentando algumas poças d’água, orientei as crianças a se olharem nas poças e verificarem se elas também refletiam imagens. Brincamos com vários materiais para verificação das imagens (panelas de inox, talheres, papel laminado, papel comum, portas, entre outros). Não introduzi palavras como espelhos côncavos e convexos, apenas apresentei outros tipos. Como na Educação Infantil tudo gira em torno do lúdico, as experiências com os espelhos foram divertidas. Para concluir, construí um caleidoscópio, que atualmente faz parte da nossa estante de ciências. Ao avaliar as atividades, pedi que as crianças contassem com suas palavras o que era um espelho plano, as palavras “reflexão da luz” e “luz refletida” apareceram em várias falas. Dessa forma, acredito que as atividades colaboraram para a compreensão, embora simplória, da reflexão da luz.

Palavras-chave: educação em ciência, espelho plano, educação infantil.

REFERÊNCIAS

INFOESCOLA. Espelho plano. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/optica/espelho-plano>>. Acesso em: 28 de julho de 2018.

SOFISICA. Espelho plano. Disponível em <<https://www.sofisica.com.br/conteudos/Otica/Reflexaodaluz/espelhoplano.php>>. Acesso em: 08 de maio de 2018.



TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: FUNCIONAMENTO EM AULAS DO ENSINO MÉDIO

Edilberto Felix da Silva¹, Salete Linhares Queiroz²

¹ETEC Alberto Santos Dumont, edilberto.silva@etec.sp.gov.br

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, salete@iqsc.usp.br

O presente trabalho versa sobre a utilização de textos de divulgação científica (TDC) como estratégia de ensino e aprendizagem na disciplina de Química do Ensino Médio com 105 alunos do 2º ano da Etec Alberto Santos Dumont (Guarujá-SP). A utilização de TDC tem sido apontada em pesquisas na área de educação em ciências como uma estratégia viável para o desenvolvimento de competências/habilidades importantes assim como para promover o aprendizado de conhecimentos específicos da disciplina. De acordo com Rocha (2012), “diante das novas concepções do ensino, cujo objetivo é formar cidadãos críticos e atuantes na sociedade, os textos de divulgação científica podem se constituir em um importante recurso didático, que complementa materiais tradicionais como o livro didático, desde que seu uso seja mediado por professores proporcionando discussões consistentes em sala de aula”. O TDC utilizado, “Caranguejada em risco” (FIORAVANTI, 2014), foi publicado na revista Pesquisa FAPESP. A escolha do TDC se deu com base no esquema proposto por Ferreira e Queiroz (2011), onde levou-se em consideração: o conteúdo de Química abordado (metais pesados); o tema transversal em questão (Meio Ambiente), a temática (poluição do manguezal); as características da atividade científica; o contexto (já que a escola está situada no litoral paulista e apresenta o ecossistema tratado no TDC); a estrutura; a linguagem; e os recursos visuais. A utilização do TDC seguiu as seguintes etapas: a) leitura prévia do texto, que foi encaminhado por e-mail para os alunos e produção de um relatório de estudo; b) discussão em sala de aula; c) questionário com perguntas de análise e discussão na sala de informática; d) atividade complementar sobre o tema; e) resolução de problemas em grupo; f) elaboração de uma proposta coletiva para recuperação e/ou conservação do ambiente afetado; g) discussão final utilizando como estratégia “grupo de verbalização x grupo de observação” (GV-GO); h) avaliação do processo. Para o desenvolvimento desse procedimento de ensino, foram realizadas atividades extraclasse e em sala de aula, sendo que esta, ocorreu em quatro aulas de 50 minutos. Com essa atividade de ensino os alunos tiveram a oportunidade de associar a degradação ambiental com as ações humanas, compreender os procedimentos próprios das ciências da natureza, fazer uso de conhecimentos da Química e da Biologia para interpretar, analisar, avaliar, diagnosticar e propor soluções para o problema apresentado. Dessa maneira, conforme relata Fatarelí *et al.* (2012), “os TDC se apresentam, portanto, como dignos de destaque no desenvolvimento de um ensino pautado na avaliação crítica dos impactos dos avanços científicos e tecnológicos para a sociedade, tendo em vista a construção de conhecimentos relevantes para o exercício da cidadania”. Tal fato é evidenciado, por exemplo, com base em relatos dos estudantes, como o que segue: “aprendemos sobre a importância do mangue, que é berçário de vários seres. Sua matéria orgânica fornece alimento de 50% a 80% dos pescados do mundo e suas raízes funcionam como filtros retendo os sedimentos. Os metais pesados são substâncias que possuem massa atômica, massa específica e número atômico elevado, e acima da concentração limite causa danos na saúde humana e no ecossistema. Os metais pesados acumulam no corpo humano podendo gerar doenças, como complicações no sistema nervoso, câncer e alterações hereditárias no feto, já no ecossistema os metais pesados os contaminam, provocando alterações genéticas nos organismos, e nesses ambientes há a produção de alimento para o consumo humano, e isso pode levar ao envenenamento da população”. Conclui-se, portanto, que a utilização de TDC nas aulas possibilitou contextualizar e dar significado a assuntos estudados, incentivar a leitura, motivar a argumentação, trabalhar questões socialmente relevantes, além de construir conhecimentos que se tornam significativos.

Palavras-chave: texto de divulgação científica, química, ensino.

REFERÊNCIAS

- FATARELI, E. F.; ABREU, L. N.; QUEIROZ, S. L. Argumentação no Ensino de Química: Textos de Divulgação Científica Desencadeando Debates. *Acta Scientiae*, v. 34, p. 613-630, 2012.
- FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Artigos da revista Ciência Hoje como recurso didático no ensino de química. *Química Nova*, v. 34, n. 2, p. 354-360, 2011.
- FIORAVANTI, C. *Caranguejada em risco*. Pesquisa FAPESP. São Paulo, ed. 225, p. 56-59, 2014.
- ROCHA, M. B. O potencial didático dos textos de divulgação científica segundo professores de ciências. *R. B. E. C. T.*, v. 5, n. 2, p. 47-68, 2012.



O DESPERTAR DO ENSINO DAS CIÊNCIAS MATEMÁTICA E FÍSICA COM A UTILIZAÇÃO DE JOGOS PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL

Eliana Vera Hunyady Mangucci¹, Emerson Pereira da Silva², Ana Clara da Mota³

¹Universidade de Taubaté, Departamento de Informática, Matemática e Física, elianamagucci@gmail.com

²Universidade de Taubaté, Departamento de Informática, Matemática e Física, emerson.silva.unitau@gmail.com

³Universidade de Taubaté, Departamento de Informática, Matemática e Física, anamota964@gmail.com

Este trabalho tem por finalidade apresentar o “aprender brincando” como uma possibilidade de transformar o ensino das Ciências, Matemática e Física, através dos jogos. Pretendemos, através da revisão bibliográfica, apresentar a relação entre o processo de desenvolvimento cognitivo da criança e o processo de aprendizagem em sala de aula e, a partir disso, estabelecer a correlação com o desenvolvimento cognitivo e a necessidade de oferecer à criança um processo de aprendizagem que proporcione os estímulos necessários para que se tenha êxito, tornando a aprendizagem uma experiência significativa, prazerosa e que colabore com o desenvolvimento do indivíduo. O objetivo principal deste trabalho é oferecer subsídios que fundamentem a utilização de jogos, transformando o ensino de Ciências Matemática e Física na Educação Infantil. Segundo a teoria de Jean Piaget, a atividade mental da criança é um processo de adaptação ao ambiente, que ocorre pela absorção de experiências novas que levam à modificação das estruturas internas do pensamento perante as influências externas, ou seja, quanto mais o meio em que a criança estiver inserida for diversificado e rico em materiais e atividades lúdicas, mais ela poderá interagir e estabelecer as relações com pessoas e objetos e terá condições de desenvolver sua inteligência de maneira adequada, que possibilite que este indivíduo pense, observe e questione. Através das obras pesquisadas e uma vasta investigação de artigos (HOUCH, 2015; AZEVEDO, 1993; OLIVEIRA *et al.*, 2017), considerando diferentes vertentes e sob diversos olhares, buscou-se comprovar que é possível despertar a curiosidade, e até influenciar o processo de desenvolvimento, desencadeando o interesse pelas ciências por parte dos alunos da Educação Infantil, os quais estarão melhores preparados para os estudos no futuro. Entretanto, se a prática dos jogos não for utilizada como um instrumento de desenvolvimento intelectual, não possibilitará os estímulos adequados e essa criança poderá estar fadada ao fracasso escolar. Baseado na bibliografia e em casos estudados, pudemos observar registros que afirmam uma melhora significativa no comportamento das crianças que tiveram a oportunidade de realizar atividades lúdicas no dia a dia escolar. As atividades lúdicas, no processo de ensino-aprendizagem das Ciências Matemática e Física, devem ser bem dirigidas e com finalidades, desenvolvendo assim capacidades e habilidades importantes, tais como: imaginação, percepção e atenção, pois, segundo Piaget, as crianças constroem conhecimento lógico-matemático interiormente e tudo que o professor pode fazer é estimular a construção pela criança, de seu próprio conhecimento (KAMII, 1992). Para as crianças que vivenciaram experiência de contato com diversos conteúdos, através de aulas com dinâmica diferenciada utilizando jogos, brincadeiras e experimentos, as pesquisas demonstram, não só uma postura diferente em relação ao objeto apresentado, mas também postura em relação ao comportamento, disciplina e interação com colegas e professor (MACHADO, 2015). Concluímos que o ser humano é uma unidade indissociável, formada pela inteligência, pela afetividade e pela motricidade. Seu desenvolvimento se processa através das influências mútuas entre esses três aspectos – cognitivo, emocional e corporal – e qualquer alteração que ocorra em um destes se refletirá nos demais. Para obter resultados positivos, o professor deve adotar a postura diferenciada e estar preparado para abusar da criatividade, proporcionando aos alunos o despertar da curiosidade e o prazer em aprender. O ensino das Ciências Matemática e Física com a utilização de jogos é o fazer diferente, fazer significativo, que desperta nas crianças o interesse em aprender, perguntar, envolver-se com atividade, até que ela seja incorporada como conteúdo e aplicada no seu dia a dia.

Palavras-chave: lúdico, aprendizagem, despertar a curiosidade, educação infantil.

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, M. V. R. *Jogando e construindo matemática: a influência dos jogos e materiais pedagógicos na construção dos conceitos em Matemática*. São Paulo: Editora Unidas, 1993.
- CORRÊA, D. M. V. B.; JUNIOR, E. F. S. *Ciência vai à escola: o lúdico na educação em ciências*. Disponível em: <www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1369-8.pdf>. Acesso em: 04 jul.2018.
- HOUCH, I. *Ensine matemática no ensino fundamental*. 1. ed. São Paulo: online, 2015.
- KAMII, C. *Aritmética: novas perspectivas: implicações na teoria de Piaget*. Campinas, SP: Papirus, 1992.
- MACHADO, F. M.; MACHADO, E. J. Os jogos na aprendizagem da matemática no ensino fundamental. In: XII Congresso Nacional de Educação. *Anais...* PUCPR, 2015.
- OLIVEIRA, V. B.; BOSSA, N. A. (orgs.). *Avaliação psicopedagógica da criança de zero a seis anos*. 22. ed. Petrópolis: Vozes, 2015.
- RIBEIRO, J. P. M.; MACHADO, E. H. B. Jogos matemáticos estratégicos como meio para a aprendizagem da matemática na educação básica. In: IV ENCONTRO BRASILIENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. *Anais...* Faculdade Jesus Maria José, 2009. Disponível em: <www.sbemdf.com/index.php/home/ebrem/iv-ebrem>. Acesso em: 23 jul.2018.
- SPADA, A. B. D.; MEZZAROBBA, C. D.; MARTINELLI, E. L.; MUNIZ, C. A. O jogo como elemento de aprendizagem matemática. In: IV ENCONTRO BRASILIENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. *Anais...* Faculdade Jesus Maria José, 2009. Disponível em: <www.sbemdf.com/index.php/home/ebrem/iv-ebrem>. Acesso em: 23 jul.2018.



PROJETO: CABEÇA DE VENTO

Eliane de Oliveira Martins Gonçalves¹, Cláudia Helena Paulino Bogas²

¹Cemei Helena Dornfeld, eli.martins@yahoo.com.br

²Cemei Helena Dornfeld, claudiabogas@gmail.com

O presente projeto deu-se início com duas turmas de educação infantil (4 e 6 anos), de uma escola municipal, por meio de uma atividade que fazemos antes de iniciar a contação de histórias e a roda de conversa. Todos os dias fazemos um exercício respiratório para melhorar a concentração que consiste em “soprar a velinha” (expiração) e cheirar a florzinha (inspiração). Ao fazermos esse exercício, algumas crianças começaram a soprar bem forte, para “fazer ventinho” pedimos, então, para que soprassem, as costas das próprias mãos e outras partes do corpo e pedaços de papéis crepom sobre a mesa. Pedimos que observassem que elas mesmas estavam produzindo vento, porém, que pensassem sobre como o vento lá de fora, seria produzido. Achamos pertinente seguir com esse projeto, uma vez que o vento passou a ser objeto de muito interesse pelas crianças, que a todo momento, nos vinham relatar alguma observação referente ao assunto. Procuramos promover situações para que as crianças refletissem sobre o vento; em que ocasião ele pode ser observado; como ele surge na natureza; como ele pode ser produzido e utilizado. Foram feitas observações do movimento das folhas das árvores. as crianças pensaram em como podemos produzir vento, que objetos podemos utilizar para tanto (folha de papel, leque, ventilador etc.). Houve observação do voo dos pássaros, principalmente dos urubus que podiam ser observados do pátio da escola e as crianças puderam concluir que eles aproveitavam as correntes de vento para planar. As crianças produziram bolhas de sabão e puderam vê-las sendo levadas pelo vento, observaram o movimento das tiras de papel crepom em frente ao ventilador e no pátio, pensaram em alguns meios de transportes que se utilizam do vento (balão, barco à vela, asa delta) e ainda fabricaram pequenas pipas. Para que as crianças pudessem verificar como o vento começa, foram propostas duas vivências para comprovar que o movimento do ar começa com o seu aquecimento: foi utilizada bolha de sabão na ponta de um canudo recebendo o calor da chama de uma vela, o que fazia com que a bolha se movimentasse para cima; e foi colocado um cata-vento acima de uma fonte de calor (chama do fogão) que fazia com que o mesmo se movimentasse. Foi utilizado o livro “Carolina e o vento” onde a personagem vai descobrindo diversas peculiaridades sobre o vento. E a cada dia um capítulo desse livro, era lido para as crianças. A cada fase do projeto, em roda de conversa, os alunos falavam sobre o que haviam aprendido, e esse era o momento de verificar as dúvidas e também de fazer os registros. O resultado foi que as crianças se mostraram muito participativas e curiosas durante todo o projeto e ainda passaram parte do apreendido para a turminha da fase 4 (alunos de 3 e 4 anos). Esse projeto engendrou outras atividades como leitura de diversos livros sobre pássaros, relato de uma história verídica sobre um homem que criara um urubu e o acompanhava em seu voo em uma asa delta, conversa sobre o respeito e a empatia que devemos ter por todos os animais e que, no caso dos pássaros, resultou numa conversa sobre se seria correto comprá-los para mantê-los em gaiolas, já que todos concordavam que o animais também merecem viver livres. Também foram feitos desenhos, tanto para expressar o que foi apreendido como também, para ilustrar os pássaros, tão comentados nesse projeto. Com isso decidimos produzir nossos pássaros gigantes, incluindo aí também, a Arte, com uso de desenhos, pintura, colagem e recorte. Este projeto resultou em atividades muito enriquecedoras, onde as crianças tiveram oportunidade de vivenciar situações de observação, escuta atenta, aprendizagem, leitura, expressão por meio de conversas, de vivências artísticas, e ainda, de compartilhar o apreendido com outras crianças.

Palavras-chave: educação infantil, escuta atenta, vivência, expressão e arte.

REFERÊNCIAS

- BRANCO, S. M. *Carolina e o vento*. São Paulo: Moderna, 1998.
CAVALCANTE, N. S. *Passarinhandando*. Rio de Janeiro: Rocco, 2009.
PRIETO, H. *O livro dos Pássaros Mágicos*. São Paulo: FTD, 2011.
ZOBOLI, G.; MULAZZANI, S. *Cantilena Assoprada*. Rio de Janeiro: Zahar, 2004.



A POLISSEMIA DA CATEGORIA CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: POSSIBILIDADES E LIMITES

Elis Laura Pinto Garcia¹, Antonio Fernando Gouvêa da Silva², Lídice Tiéde Fraga³

¹Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, elislaura.bio@gmail.com

²Departamento de Ciências Humanas e Educação, Universidade Federal de São Carlos, gova@uol.com.br

³Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, lidice2@terra.com.br

É sabido que a categoria contextualização já havia sido citada em trabalhos anteriores, entretanto, foi principalmente a partir da publicação em documentos oficiais, como a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL, 1996), que constatou-se uma popularização do termo e, conseqüentemente, a atribuição de diferentes sentidos e significados relacionadas a contextualização, tornando-a uma categoria polissêmica (WARTHA *et al.*, 2013). No que diz respeito às propostas curriculares visando o ensino de Ciências, pode-se apontar dificuldades enfrentadas no processo de ensino-aprendizagem crítico da área, que se referem à ausência da contextualização ou às concepções não críticas da categoria. Exemplos destes problemas são a grande fragmentação do conhecimento científico, que revela uma Ciência sem conexão com o mundo real; e a repetição ocorrida no ensino das temáticas, que desconsidera as particularidades do contexto do educando (TORRES, 1995). Dessa forma, este trabalho objetivou apresentar um estudo teórico e qualitativo que procurou compreender que concepções possuem os pesquisadores e autores da área de Ciências sobre a contextualização e quais as implicações que tais concepções apresentam para a organização de atividades curriculares críticas. Este trabalho buscou ainda, por meio da compreensão da categoria diálogo baseada em Freire, entender e demonstrar se em um processo educativo crítico dialógico necessariamente tem-se um processo de ensino-aprendizagem contextualizado de forma crítica. O referencial teórico adotado contou principalmente com as contribuições epistemológicas de Freire (2011) e, para diferenciar as abordagens dialógicas e contextualizadas daquelas antidialógicas e descontextualizadas de ensino, contou com a sistematização para educação formal das ideias de Freire (2011) desenvolvidas por Delizoicov *et al.* (2002). De maneira geral, constatou-se que a categoria foi concebida pelos pesquisadores e autores da área, principalmente de duas maneiras: i) a contextualização como artefato utilitário e prático, recurso ou meio para a aplicação de conteúdo; ii) a contextualização como um componente viabilizador de uma educação pautada no diálogo que visa compreender o contexto no qual o educando está inserido, para que seja possível identificar situações que expressam contradições sociais à serem trabalhadas, com o fim de superá-las (KATO; KAWASAKI, 2011). A categoria contextualização da forma como é concebida nesta segunda e última perspectiva citada, pode ser identificada a partir da percepção de Freire (2011) sobre diálogo, e implicitamente sobre contextualização, tendo como escopo um ensino de Ciências que considere o contexto dos educandos sempre em uma educação emancipatória e crítica. Essa visão sobre a categoria contribui para a compreensão e uso da contextualização no ensino em seu sentido mais amplo, crítico e ético. Como implicação das compreensões polissêmicas existentes sobre a categoria, pode-se ressaltar a dificuldade de se realizar uma prática docente consciente e franca com as fundamentações teóricas críticas. Em contrapartida, se o professor possuir clareza a respeito das diferentes perspectivas atreladas a categoria, pode-se ter diferentes possibilidades de abordagens pedagógicas a partir destas diferentes concepções (WARTHA *et al.*, 2013), entretanto, algumas com perspectivas críticas e outras não. Por fim, ressalta-se que ao assumir uma prática pedagógica crítica como compromisso para a implementação de uma educação transformadora, é necessário compreender que contextualização e diálogo freiriano são categorias indissociáveis.

Palavras-chave: contextualização, Freire, ensino de ciências, polissemia.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação-LDB*. Brasília, DF, 1996.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 50ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

KATO, D.S.; KAWASAKI, C.S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 17, n. 1, 2011.

TORRES, R. M. *Que (e como) é necessário aprender? Necessidades básicas de aprendizagem e conteúdos curriculares*. 2. ed. Campinas, SP: Papyrus, 1995.

WARTHA, E. J.; SILVA, L. E.; BEJARANO, R. R. N. Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova na Escola*, v. 35, n. 2, 2013.



ENSINO DE GENÉTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA UTILIZANDO TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Elizandra Paulino dos Santos¹

¹Universidade Federal de São Carlos, PPGPE, elizandrapaulinodossantos@gmail.com

O questionamento sobre o papel fundamental da Escola na sociedade contemporânea é recorrente pelos profissionais da Educação diante das dificuldades de se construir modelos e práticas de ensino que abranjam as necessidades reais dos alunos. A Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 afirma que “a educação tem por finalidade o desenvolvimento integral do sujeito” (BRASIL, 1996, p. 01), assim, a escola teria por função formar cidadãos crítico-reflexivos aptos a desempenhar seus papéis na sociedade de forma consciente. Consideramos que para o exercício da cidadania, são condições essenciais: o pleno domínio da habilidade leitora, bem como as capacidades de identificar, compreender e interferir criticamente nas possibilidades e nos limites da Ciência, pois diante da invasão de assuntos relacionados à C&T nos meios de comunicação em massa, a alfabetização científica adquire a mesma importância da alfabetização na língua materna para a inserção do sujeito na sociedade. Nesse trabalho, utilizamos textos de divulgação científica (TDC) como recurso didático devido ao seu grande potencial pedagógico a fim de responder à questão “Qual é a contribuição do uso de TDC como material didático para a aprendizagem de temas ligados à Genética?”. Elaboramos uma sequência didática (SD) a partir de uma abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) de ensino fazendo o uso de textos extraídos das Revistas Ciência Hoje e Pesquisa FAPESP. Realizamos uma intervenção pedagógica junto a uma turma do 2º ano do EM de uma escola estadual de São Carlos (SP) por meio da aplicação da SD elaborada. A intervenção teve o intuito de incentivar a leitura de textos relacionados à C&T além de contribuir para o desenvolvimento da capacidade leitora dos estudantes; promover a discussão de temas controversos da genética, tais como clonagem e OGM; e permitir a consolidação da aprendizagem de conceitos básicos da genética mendeliana e da manipulação gênica. Como instrumento de coleta de dados foram utilizados: questionário de respostas abertas para sondagem do conhecimento dos alunos a respeito de conceitos de genética; questões de interpretação dos TDC; e produção escrita acerca da compreensão global dos TDC. As respostas de interpretação e a produção escrita sobre as ideias centrais dos TDC nos permitiram identificar dificuldades no reconhecimento de informações implícitas e explícitas nos TDC, sendo o índice de acerto às questões menor em casos em que havia a necessidade de se realizar inferências. Acreditamos que esses alunos careciam de conhecimentos prévios sobre os assuntos abordados nos TDC; não sabiam o significado de palavras e termos utilizados em Genética que eram relevantes para a compreensão dos TDC; e tinham dificuldade para compreender e reconhecer o que já sabiam conectando esse conhecimento com as informações dos TDC. As produções dos alunos foram também analisadas a partir das capacidades cognitivas exigidas em cada atividade de acordo com os níveis de domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom revisada: “*A taxonomy for learning, teaching and assessing: a revision of Bloom’s taxonomy for educational objectives*” (FERRAZ; BELHOT, 2010). Esperávamos que alunos do 2º ano do EM fossem capazes de: reconhecer e reproduzir ideias e conteúdos (categoria lembrar); estabelecer uma conexão entre o novo conhecimento e o conhecimento previamente adquirido sendo capazes de reproduzir a informação com suas “próprias palavras” (categoria entender); dividir a informação em partes relevantes e irrelevantes, importantes e menos importantes e entender a inter-relação existente entre as partes (categoria analisar); e realizar julgamentos baseados em critérios e padrões qualitativos e quantitativos ou de deficiência e eficácia (categoria avaliar). No entanto, notamos que os acertos foram maiores quando a atividade requeria apenas o domínio cognitivo da categoria lembrar, o que nos leva a crer que parte dos sujeitos não foi capaz de entender os TDC estudados. Em relação à aprendizagem em Genética, de acordo com a sondagem inicial, a maioria dos alunos não se lembrava ou nunca ouviu falar de conceitos básicos, tais como gene, genoma, mutação, DNA e transgênicos. Ao final da aplicação da SD, houve um aumento de 20% no reconhecimento dos conceitos de gene e genoma, de 22,5% no reconhecimento do conceito e na exemplificação do que são mutações cromossômicas, de 40% no entendimento sobre o que é DNA e de 12,5% na capacidade de explicação do que são organismos transgênicos. Assim, a leitura de TDC em aulas de Genética contribuiu para a motivação pela aprendizagem, para o desenvolvimento da habilidade leitora e também para um maior domínio de conceitos fundamentais de genética. Acreditamos que o TDC seja um instrumento importante para a integração entre a ciência, a tecnologia e a sociedade (CTS) e seu uso em aulas de Ciências permite uma introdução de uma abordagem CTS nos sistemas de ensino.

Palavras-chave: CTS, texto de divulgação científica, ensino de ciências, ensino de genética, educação básica.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: jan. 2017.
- FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod.*, v.17, n.2, p.421-431, 010.



PIBID: A UTILIZAÇÃO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM

Emerson Pereira da Silva¹, Daniel da Silva Fernandes²

¹Departamento de Matemática, Universidade de Taubaté, emerson.silva.unitau@gmail.com

²EMEF Prof Luiz Augusto da Silva, danfsubatuba@usp.br

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) tem entre as suas finalidades propiciar ao licenciando o contato com a comunidade escolar, experimentar metodologias diferenciadas durante sua formação e ainda, possibilitar a participação em projetos interdisciplinares (BRASIL, 2010). O objetivo deste trabalho é relatar uma experiência, como bolsista do PIBID, vivenciada com a aplicação de uma metodologia ativa, denominada *Peer Instruction*. A aplicação da metodologia ativa foi realizada em uma escola pública do Município de Taubaté-SP e contou com a participação de 60 alunos do 6º ano do Ensino Fundamental. O *Peer Instruction* foi desenvolvido pelo professor Eric Mazur, da Universidade de Harvard (EUA) na década de 90 e, segundo Mazur (1997), seu objetivo principal é o de promover a aprendizagem com foco nos questionamentos e nas interações propiciadas pelas discussões entre os alunos. O conteúdo trabalhado com os alunos foi a Divisibilidade entre Números Naturais, com foco nos Critérios da Divisibilidade (2, 3, 4, 5, 6 e 10). A aplicação do *Peer Instruction* ocorreu em duas aulas de matemática, com cinquenta minutos de duração cada, obedecendo as seguintes etapas: inicialmente os alunos realizaram a leitura de um texto, anotando suas dúvidas e considerações; posteriormente foi realizada uma breve discussão coletiva com base no texto; uma apresentação oral, ilustrativa e dinâmica foi exposta pelos bolsistas do PIBID, utilizando o recurso *Data Show* e com foco no tema divisibilidade; e por fim, realizou-se uma simulação com duas perguntas sobre o tema discutido, onde os alunos apresentavam as respostas individuais por meio de *flashcards* e, posteriormente, foi iniciada a discussão coletiva sobre como os alunos chegaram ao resultado. A última etapa da aplicação, seguindo o modelo descrito por Araujo e Mazur (2013), foi realizada com cinco perguntas, as quais foram obtidas as respostas dos alunos por meio de *flashcards*, e os seguintes procedimentos foram adotados: se menos de 30% dos alunos acertassem a alternativa correta, todo o conteúdo deveria ser revisto pelo professor, pois houve baixa assimilação; se o número de acertos estivesse entre 30% a 70%, os alunos se reuniam em grupos de cinco alunos e discutiam sobre a questão por cinco minutos e, posteriormente, nova coleta de resultado seria realizada a fim de verificar a assimilação do conteúdo; se mais de 70% dos alunos acertassem a questão, uma explanação seria realizada rapidamente e passaria para a próxima questão. Ao final da aplicação do *Peer Instruction*, a coleta de dados apresentou uma aprendizagem satisfatória, pois somente em uma questão houve o agrupamento dos alunos para a discussão entre os pares, que posteriormente ao agrupamento entre os pares se atingiu o objetivo. Neste trabalho observou-se a capacidade dos estudantes em obter uma aprendizagem mais autônoma e significativa e aos integrantes da equipe do PIBID esta experiência contribuiu para a sua formação, possibilitou o conhecimento e desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras, e interferindo positivamente em sua futura postura de professor.

Palavras-chave: PIBID, metodologias ativas, peer instruction.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, I. S.; MAZUR, E.; Instrução pelos Colegas e o Ensino sob Medida: uma proposta para o engajamento dos alunos no processo de ensino aprendizagem de Física. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v.30, n.2, 2013.
- BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. *Portaria normativa nº 260 CAPES, de 30 de dezembro de 2010: Normas gerais do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID*. Disponível em: <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/legislacao/Portaria260_PIBID2011_NomasGerais.pdf>. Acesso em: 04 de ago. 2018.



BLOGS NA PROMOÇÃO DA ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO MÉDIO DE QUÍMICA

Fabiane Elidia Dias¹, Salete Linhares Queiroz²

¹Escola Estadual Dr. Isaias José Ferreira, Cruz das Posses, fabianee.dias@yahoo.com.br

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, salete@iqsc.usp.br

Na educação em química, blogs têm sido recentemente utilizados como estratégia pedagógica, possibilitando aos alunos participação mais ativa no processo de ensino e aprendizagem (RIO; MENDES, 2014). Segundo Barro *et al.* (2016), o blog é um instrumento de interação social e local para registros de experiências pessoais dos alunos, também utilizado como um espaço para reflexão dos mesmos, favorecendo a avaliação sobre suas próprias aprendizagens. Este trabalho tem como objetivo apresentar e discutir os resultados de uma pesquisa realizada com o intuito de estimular a prática argumentativa em aulas de química no ensino médio, a partir do uso da referida ferramenta. Nessa perspectiva, 9 grupos de alunos matriculados no 3º ano do ensino médio, no ano de 2017, na Escola Estadual Dr. Isaias José Ferreira, no distrito de Cruz das Posses, no Município de Sertãozinho, São Paulo, receberam instruções para elaboração de blogs e escolheram um tema de caráter sociocientífico para discussão nesse espaço. Apenas 5 grupos concluíram os blogs e estes foram estruturados com base em material bibliográfico localizado na internet, tendo sido analisados 4 que tratam da temática agrotóxicos. A análise foi realizada com base nos seguintes Modelos: Modelo de Toulmin (2001) e Modelo de Análise de Argumentação Aplicável a Processos de Resolução de Questões Sócio-científicas (SÁ, 2010). Em todos os blogs foi verificado pelo menos um argumento que possui os elementos essenciais do Modelo de Toulmin (2001): dado, justificativa e conclusão. Em todos os argumentos analisados há mais de uma justificativa que, na maioria das vezes, está acompanhada de um *backing*, mas nenhum dos argumentos possui qualificador modal. Com relação ao Modelo de Análise de Argumentação Aplicável a Processos de Resolução de Questões Sócio-científicas (SÁ, 2010), que considera a natureza dos argumentos, foram localizados com maior frequência argumentos vinculados a questões relativas à saúde (9 ocorrências), ao meio ambiente (7 ocorrências) e à economia (4 ocorrências). Tendo em vista o exposto, o uso dos blogs atendeu satisfatoriamente às expectativas no sentido de estímulo à prática argumentativa. A elaboração dos blogs propiciou a discussão de questões científicas e sociocientíficas por parte dos alunos, que tiveram que argumentar e defender seus pontos de vista, a partir da postagem de comentários.

Palavras-chave: ensino médio, química, blogs, argumentação.

REFERÊNCIAS

- BARRO, M. R.; VERAS, L.; QUEIROZ, S. L. Blogs no ensino de química: análise de comentários publicados em disciplina de comunicação científica. *Química Nova*, v. 39, n. 2, p. 238-244, 2016.
- RIOS, T. A.; MENDES, E.T. Uso de blogs na educação: breve panorama da produção científica brasileira na última década. *Revista Eletrônica de Educação*, v. 8, n. 2, p. 160-174, 2014.
- SÁ, L. P.; *Estudo de caso na promoção da argumentação sobre questões sócio-científicas no ensino superior de química*. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 278 p. 2010.
- TOULMIN, S. *Os usos do argumento*. Trad. Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2001.



PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL SERPENTES EM FOCO: CONSERVAÇÃO DE SERPENTES NO MUNICÍPIO DE ITANHAÉM - SP

Fabiano Morezi de Andrade¹, Ligia Grazziely dos Santos Amorim², Weverton dos Santos Azevedo³

¹Laboratório de Ecologia e Evolução, Instituto Butantan, fabiano.morezi@butantan.gov.br

²Laboratório de Ecologia e Evolução, Instituto Butantan, ligia.amorim@butantan.gov.br

³Laboratório de Coleções Zoológicas, Instituto Butantan, weverton.azevedo@butantan.gov.br

Desde os tempos mais remotos, as serpentes despertam diferentes reações nos seres humanos, como repulsa, medo, admiração e curiosidade. Esse projeto de educação ambiental surgiu com a proposta matriz de conservação desses animais, ensinando conceitos de sua biologia nas escolas municipais de Itanhaém, cidade do litoral sul do Estado de São Paulo. O município escolhido para o projeto possui 77% de mata atlântica em seu território total e, além disso, a 35 km de seu litoral encontra-se a Ilha da Queimada Grande, área de relevante interesse ecológico, pois ali ocorre a endêmica serpente jararaca-ilhoa (*Bothrops insularis*) - devido a isso é conhecida popularmente como ilha das cobras. Ainda hoje muitas pessoas matam serpentes por falta de conhecimento e são escassos os trabalhos de conscientização ambiental com essa proposta no Brasil, país de tanta riqueza em herpetofauna. O projeto ocorre ao longo do ano letivo de 2018, englobando onze escolas de Ensino Fundamental II, que totalizam cerca de seis mil alunos do 6º ao 9º ano letivo. Os tópicos trabalhados com as turmas equivalem ao conteúdo programático das aulas de ciências, e são abordados assuntos como: anatomia das serpentes, fisiologia, alimentação, predação, reprodução, importância ecológica, bioprospecção e prevenção e tratamento de acidentes. Professores também passaram por formação multidisciplinar (com carga horária de oito horas) no estudo de ofiologia para abordar a temática conforme sua formação pedagógica. Após a aula (com duração média de quarenta minutos) é desenvolvida a atividade prática Mão na Cobra, que consiste em apresentar a turma uma serpente não peçonhenta – falsa coral (*Oxyrhopus guibei*) para que possam ter contato próximo e supervisionado com o animal, tirar fotografias e esclarecer dúvidas. Cada uma das escolas recebe doação de material pedagógico (cartilhas e pôsteres) sobre animais peçonhentos para suas bibliotecas. As reações do público alvo são muito diversas, mas percebe-se a curiosidade por parte dos adolescentes, e para a maioria, visível deslumbre sobre a biologia desses complexos animais e que no final das contas não são vilões como reproduzido piamente na história e arte humana. Diversas crenças e dúvidas sobre o comportamento das serpentes são esclarecidas nos diálogos com biólogos do projeto. Muitos dos jovens criam notória afeição pela serpente que manuseiam, sentimento favorecido pelo comportamento dócil dessa espécie utilizada na educação ambiental dentro do Instituto Butantan há mais de uma década. Segundo Oliveira (2000), o acesso ao conhecimento e a consciência crítica, por meio da educação ambiental, induz ao desenvolvimento de uma abordagem ampla, levando em consideração os aspectos sociais, econômicos, políticos, legais, ecológicos, éticos, culturais, políticos e científicos. Conhecer para preservar: os jovens que aprendem a respeitar a fauna e a flora reproduzem os conhecimentos adquiridos com familiares e amigos e transmitirão para as gerações vindouras. A partir do momento que o ser humano se sente como parte integrante do meio ambiente em que vive ele passa a olhar com mais deferência para os outros seres vivos.

Palavras-chave: educação ambiental, etnobiologia, serpentes.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D. F. S.; LUNA, K. P. O. Os répteis e sua representação social: uma abordagem etnozoológica. *Ethnoscintia*, v. 2, n. 1, p.1-15, 31 jul. 2017.

MOURA, M. R. et al. O relacionamento entre pessoas e serpentes no leste de Minas Gerais, sudeste do Brasil. *Biota Neotropica*, v. 10, n. 4, p.133-141, dez. 2010.

OLIVEIRA, E. M. *Educação ambiental: uma possível abordagem*. Brasília. 2ª edição. Editora da UnB, 2000.



AVENTURAS NA GASTRONOMIA: PROJETO MASTERCHEF 2018

Fernando José Godoy Osio¹

¹Cooperativa Educacional de São Carlos, fer_osio@yahoo.com.br

A partir das temáticas desenvolvidas nas aulas de Ciências ao longo de um trimestre com os oitavos anos do Ensino Fundamental II da escola Cooperativa Educacional de São Carlos – Educativa, no Estado de São Paulo, com enfoque no estudo do corpo humano e seus sistemas e buscando a constante inovação nas práticas de ensino e aprendizagem, o projeto MasterChef foi idealizado como fechamento do conteúdo programático do primeiro trimestre do ano letivo de 2018. Ele foi inspirado no programa televisivo homônimo e fundamentado nos temas presentes no livro didático utilizado da coleção Araribá Plus Ciências (CARNEVALLE, 2014) e nos conteúdos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, que priorizam o ensino sobre o sistema digestório com ênfase na alimentação saudável e elucidação de questões pertinentes ao universo dos jovens sobre nutrição e saúde (BRASIL, 1998). Assim, o projeto é uma maneira divertida de ensinar ciências visto que adentra no universo criativo e investigador do jovem atual e visa à ampliação da visão do aluno sobre a ciência aplicada no cotidiano e na sociedade e seus espaços de aprendizagem, além de promover o desenvolvimento cognitivo e a aprendizagem significativa a partir das vivências dos estudantes. (BRASIL, 1998). O projeto foi realizado em duas fases: na primeira os alunos visitaram o laboratório da escola para uma aula prática em que fizeram observações de lâminas microscópicas que continham cortes histológicos de órgãos que compõem os sistemas digestório e cardiovascular. A segunda fase, feita em casa, consistiu em pesquisas realizadas por cada grupo de alunos (4 a 5) sobre receitas de doces com adaptações para restrições alimentares como ao glúten e à lactose, a dietas vegetarianas, veganas, além de dietas balanceadas que visassem à reeducação alimentar e substituição de ingredientes calóricos nas receitas. Cada grupo deveria preparar a receita, uma breve apresentação oral e cartazes que explicassem e esclarecessem sobre os procedimentos e adaptações realizados. O material e as receitas foram apresentados a um júri composto por profissionais convidados da área de nutrição e gastronomia, além do professor responsável pelo projeto e por um funcionário da escola convidado. Anteriormente ao momento da degustação dos pratos, todos participaram de um debate sobre o tema em que puderam compartilhar suas experiências na área gastronômica. Para definir a equipe vencedora, a cada degustação, cada componente do júri recebeu uma ficha com os critérios predefinidos na qual deveriam pontuar a receita apresentada. Ao final da apresentação de cada receita, os jurados puderam debater e, posteriormente, questionar o grupo sobre a escolha e adaptações feitas, a fim de ponderar melhor suas respectivas pontuações. Em caso de empate entre os grupos, os profissionais convidados escolheriam os vencedores. Após o somatório das notas e definição da equipe vencedora, os ganhadores receberam como prêmios aventais com a logomarca do projeto e um certificado de vencedores para encorajá-los a se aventurarem cada vez mais no universo da gastronomia. Este é o segundo ano de realização do projeto MasterChef, que conta com todo estímulo da escola para sua ampliação a cada ano, além do ótimo retorno e apoio dos alunos e das famílias pela sua continuidade.

Palavras-chave: gastronomia, nutrição, restrições alimentares, ensino de ciências.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros curriculares nacionais: 3º e 4º ciclos - Ciências naturais*. Brasília: MEC/SEG, 1998.
- CARNEVALLE, M. R. (Ed.). *Araribá Plus: Ciências*. 4. ed. São Paulo: Moderna, 2014.



UMA VIAGEM PELO COMPORTAMENTO ANIMAL: RELATO E OPORTUNIDADES DE ENGAJAMENTO

Gabriel Camargo¹, Huai Tsun Tuan², Marcelo Motokane²

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, gabriel.henrique.camargo@usp.br

²Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, mtmotokane@ffclrp.usp.br

Esse trabalho tem como objetivo relatar a aplicação de um minicurso intitulado “Uma viagem pelo comportamento animal” e discutir as oportunidades que ele forneceu para que os participantes se engajassem. Nesse sentido, o minicurso foi planejado e aplicado por três alunos de graduação em biologia da FFCLRP – USP como parte da disciplina “Prática de Ensino em Biologia II”. Ele foi ofertado a todos os alunos do ensino médio de uma escola estadual de Ribeirão Preto. Dezesesseis estudantes se inscreveram e participaram das atividades do minicurso, sendo que 35% pertenciam ao primeiro ano do ensino médio, 41% ao segundo e 24% ao terceiro. O curso teve duração total de 10 horas: 5 horas tiveram lugar na escola e foram distribuídas em 3 encontros durante o contraturno das aulas e as outras 5 ocorreram no Bosque (zoológico) Fábio Barreto em Ribeirão Preto. Os objetivos do minicurso eram que os participantes compreendessem a origem evolutiva dos comportamentos animais, a forma como esses comportamentos são estudados e refletissem criticamente sobre o comportamento estereotipado dos animais em cativeiro e sobre o papel dos zoológicos. Para o planejamento das atividades partimos da abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (CARVALHO, 2013) e buscamos gerar momentos que dessem oportunidades para que os participantes apresentassem Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP). Por EDP, utilizamos a noção de Engle e Conant (2002). De acordo com ela, o *Engajamento* pode ser entendido como as interações discursivas de estudantes que demonstram sua participação para a resolução da atividade que lhes foi proposta e de seu envolvimento nas discussões. O *Engajamento Disciplinar* (ED) está relacionado com a capacidade de os estudantes transitarem entre o discurso escolar e o discurso científico. Já o *Engajamento disciplinar produtivo*, se dá quando os alunos apresentam um progresso intelectual. Assim, o minicurso contou com 4 atividades. O problema que norteou a primeira delas foi: “*Como os comportamentos surgem?*”. Nela, os alunos foram inicialmente divididos em grupos e lhes foi pedido que discutissem sobre o significado do termo *comportamento*. Após a discussão, os grupos socializaram suas conclusões e negociaram entre si e com os três licenciandos a noção de comportamento que seria utilizada durante o curso. A seguir, foi pedido que os grupos se reunissem mais uma vez e hipotetizassem sobre como determinados comportamentos (que foram fornecidos) teriam se fixado em uma população. As hipóteses de cada grupo foram socializadas e os licenciandos mediarão a construção de uma explicação geral que envolvesse a noção de seleção natural. A atividade 2 ocorreu no Bosque Fábio Barreto e a pergunta que a norteou foi: “*Como os comportamentos são estudados?*”. Nesse sentido, foi pedido que os alunos (em grupos) criassem uma metodologia para o estudo do comportamento de três animais do zoológico. Assim sendo, os participantes (com a mediação dos licenciandos) determinaram o tempo de observação, os animais a serem observados e a forma de descrição dos comportamentos. Ainda, os licenciandos forneceram a cada grupo uma câmera que permitiu a gravação e a fotografia dos animais (as fotografias tiradas pelos alunos foram reveladas e dadas a eles no fim do minicurso). Na atividade 3, os grupos socializaram suas metodologias e discutiram as vantagens e as desvantagens de cada uma delas. Também apresentaram os comportamentos observados e, assim, perceberam que os animais possuíam padrões comportamentais repetitivos. A partir dessa observação, foi pedido que os grupos criassem explicação para esses padrões e a partir de suas conclusões a noção de comportamento estereotipado foi apresentada. Por fim, na atividade 4, que teve como pergunta chave: “*Como explicar o comportamento estereotipado em animais em cativeiro?*”, foi apresentada uma aula expositiva – dialogada sobre as principais hipóteses para a gênese desse comportamento e elas foram confrontadas com as explicações fornecidas pelos grupos anteriormente. A seguir, os grupos receberam textos contendo diferentes visões sobre o papel e a função dos zoológicos. Com base neles, os participantes discutiram seus pontos de vista com relação a essas instituições e negociaram suas ideias com outros colegas. Então, o enriquecimento ambiental foi discutido como uma forma desses locais diminuírem a ocorrência dos comportamentos estereotipados. Acreditamos que o minicurso forneceu oportunidades para que os participantes se engajassem, uma vez que as atividades foram realizadas em grupo e deram oportunidades para que os estudantes se envolvessem e interagissem discursivamente para resolver os problemas propostos. Também deu oportunidades para a ocorrência de ED, já que para a resolução dos problemas os participantes tiveram que realizar práticas típicas da comunidade científica, como: formular hipóteses (Atividade 1), propor metodologia de coleta de dados (Atividade 2), analisar dados coletados (Atividade 3), posicionar-se frente a questões éticas (Atividade 4). Ainda, argumentamos que oportunidades de EDP ocorreram, uma vez que durante o minicurso, os estudantes puderam avançar intelectualmente ao discutirem explicações a partir da negociação de ideias (Atividade 1, 2, 3 e 4) e aprenderem a se posicionar criticamente frente a um problema sociocientífico (Atividade 4).

Palavras-chave: comportamento animal, engajamento disciplinar produtivo, atividades investigativas.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). *Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- ENGLE, R. A.; CONANT, F. R. Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: explaining an emergent argument in a community of learner’s classroom. *Cognition and Instruction*, v. 20, p. 399–484, 2002.



O EXERCÍCIO DO RACIOCÍNIO MORAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DA LEITURA DE UMA HISTÓRIA EM QUADRINHOS (HQ)

Guilherme Balestiero da Silva¹, Salete Linhares Queiroz²

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, guilhermesilva@usp.br

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, salete@iqsc.usp.br

No espaço formal de ensino, em particular na área de ciências exatas, há um predomínio praticamente exclusivo no desenvolvimento do raciocínio formal (RF) caracterizado por regras de lógica e matemática (SADLER, 2004). No entanto, diferentes estudos (SADLER, 2004) têm sugerido a importância que assume o raciocínio informal (RI) no desenvolvimento do educando. Intimamente ligado à afetividade, e envolvendo emoções, interesses particulares, hipóteses, suposições e analogias, podemos assumir como exemplo de RI, o raciocínio moral (RM), o qual, utilizado para determinar o curso das ações diante de um problema controverso, considera as ramificações morais das decisões tomadas. Nessa perspectiva, considerando também a importância do trabalho com textos do dia a dia dos alunos, de modo a fomentar neles o hábito de leitura, elaboramos a partir da HQ “Trinity: a história em quadrinhos da primeira bomba atômica” (FETTER-VORM, 2013), três casos para o exercício do RM em sala de aula. Neste estudo, os casos foram aplicados no âmbito da formação inicial de professores na disciplina Química, Sociedade e Cotidiano, do Curso de Licenciatura em Ciências Exatas – modalidade Química da Universidade de São Paulo, com sete alunos regularmente matriculados. Tais casos foram elaborados com base no material de Bebeau (1995), o qual se apoia no modelo dos quatro componentes proposto por Rest *et al.* (1986). Esse modelo sugere que a moralidade é construída a partir de quatro processos psicológicos básicos, sendo estes a sensibilidade moral, o julgamento moral, o comprometimento moral e o caráter moral, isto é, cada um desses quatro processos é necessário para um adequado RM. Assim sendo, de forma a contemplar tais processos, em especial a sensibilidade moral, que diz respeito à capacidade de reconhecer os aspectos morais de determinada situação, uma resposta bem fundamentada moralmente deve apresentar, segundo Bebeau (1995), uma descrição detalhada das partes envolvidas direta ou indiretamente na situação, das possíveis consequências das ações, das obrigações de quem as toma e do (s) ponto (s) de conflito. Dessa forma, a dinâmica ocorrida em sala de aula para cada caso se deu em três momentos. Inicialmente houve a leitura e resolução do caso e depois contamos com uma discussão, com base nas respostas iniciais, conduzida pelo professor que permitia o contato com aspectos da situação inicialmente negligenciados. Assim, o terceiro momento, diretamente relacionado com o caráter moral, diz respeito a uma nova resposta individual ao caso. É válido ressaltar que nesse momento o indivíduo pode manter sua opinião acrescentando elementos que melhorem sua resposta, ou mudar de posição evidenciando o porquê. No mais, a natureza dos casos extraídos da HQ, face sua temática, construção das bombas atômicas em meio a 2ª Guerra Mundial, envolvia diferentes aspectos da prática científica, como a construção coletiva da ciência em contraste ao sigilo inerente do Projeto Manhattan, e as motivações dos cientistas em fazer uso dos seus conhecimentos para determinados fins. Dessa forma, os casos, para além de permitir o acesso e desenvolvimento moral dos educandos, o faz por meio de questões que os aproximam da natureza da ciência, o que os torna particularmente relevantes para sua abordagem em sala de aula. Assim sendo, considerando o primeiro caso abordado em sala de aula, que narrava um conflito envolvendo Oppenheimer, os cientistas e a obrigatoriedade do sigilo do Projeto Manhattan, os futuros professores eram solicitados a responder se, considerando as características da atividade científica, Oppenheimer deveria permitir a livre troca de ideias pelos cientistas dentro dos laboratórios do projeto. O que observamos a partir da resolução desse caso é a dificuldade dos licenciandos em apresentar respostas bem fundamentadas moralmente que sustentem suas posições. No que tange à sensibilidade moral, por exemplo, dos 17 aspectos morais pertinentes a esse caso e que dizem respeito às partes interessadas, as consequências das ações para cada uma dessas partes, as obrigações de Oppenheimer e aos pontos de conflito, apenas 12 a 35% deles foram abordados pelos licenciandos para a resolução inicial do caso. Essa média aumentou significativamente após a discussão, variando de 29 a 41%, e ainda contamos com uma licencianda que apresentou em sua resposta 76% dos aspectos previamente elencados. Diante do exposto verificamos a necessidade de mais práticas envolvendo o exercício do RI/RM em sala de aula, especificamente na formação de professores que irão posteriormente atuar na educação básica. Ademais, os momentos de discussão se mostraram valiosos para o desenvolvimento do RM dos estudantes, os quais, em conjunto, identificavam os aspectos morais das situações narradas, o que influenciava a construção de novos argumentos.

Palavras-chave: raciocínio informal, raciocínio moral, histórias em quadrinhos.

REFERÊNCIAS

- BEBEAU, M. J. *Moral reasoning in scientific research*. 83p. Indiana University, 1995
- FETTER-VORM, J. *Trinity: a história em quadrinhos da primeira bomba atômica*. 153p. São Paulo: Três Estrelas, 2013.
- REST, J. R.; BEBEAU, M. J.; VOLKER, J. An overview of the psychology of morality, p. 1-27, In. REST, J. R. (Ed.) *Moral development: advances in research and theory*. Westport; Praeger, 1986.
- SADLER, T. Informal reasoning regarding socioscientific issues: a critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, v.41, n.5, p. 513-536, 2004



O USO DE PLATAFORMAS DIGITAIS COMO COMPLEMENTAÇÃO DO ENSINO DE MATEMÁTICA

Igor Augusto de Carvalho Godoi¹, Víctor Felipe Menezes dos Santos²

¹Departamento de Matemática e Física, Universidade de Taubaté, igorc.godoi@hotmail.com.br

²Departamento de Matemática e Física, Universidade de Taubaté, virgpaultr.menezes@outlook.com

O ensino na educação básica pode ser significativo e motivador, quando associado a diversas áreas didático-lúdicas junto a diversos avanços científicos e tecnológicos. Segundo Masetto (2010 p.133) “apesar de a informática estar inserida na maior parte das escolas, poucos educadores utilizam regularmente esses recursos tecnológicos diversificados em seu ambiente de trabalho”. Contudo, atualmente, de acordo com estudos preliminares, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's) estão inseridas na maioria das escolas, ainda que pouco utilizados e explorados pelos educadores. O presente relato versa sobre a importância da utilização de ferramentas digitais como complementação na aprendizagem do aluno, ponto que é descrito nas Competências Gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), objetivando discutir a utilização dessas ferramentas no aprendizado de matemática dos alunos assim como o papel do professor mediador nesse processo. Além disso, visou-se também apontar os avanços e resultados dos alunos após a utilização dessas tecnologias. A estratégia empregada tem o caráter de uma pesquisa-ação, pautada em intervir, compreender e modificar a situação, embasada na utilização de uma plataforma digital (descrita no texto como *Plataforma Digital A*) para alunos do Ensino Médio de uma Escola Estadual do Interior do Estado de São Paulo. O estudo em questão iniciou-se com a aplicação de uma avaliação diagnóstica para os alunos dos primeiros, segundos e terceiros anos do Ensino Médio, a fim de identificar o nível de conhecimento dos estudantes sobre os conteúdos de matemática, a seguir foi elaborado o cronograma de nivelamento de matemática, delimitando as habilidades a serem desenvolvidas durante o semestre, dessa forma semanalmente eram planejadas as atividades (jogos, desafios, vídeo-aulas, etc.) e implementadas aos alunos. Essas habilidades foram desenvolvidas durante as aulas de Nivelamento e na utilização da *Plataforma Digital A* no Laboratório de Informática, e após cada bimestre era aplicada uma nova avaliação para verificar se as habilidades em defasagem haviam sido recuperadas e/ou aprimoradas. Como resultados das atividades realizadas, ressalta-se a melhoria na percepção e concentração dos alunos durante a realização das atividades; o domínio básico dos conteúdos de matemática por parte dos alunos; a curiosidade e o interesse dos alunos em realizar outras atividades na plataforma; a prática da empatia, diálogo, a resolução de conflitos e cooperação entre os alunos e professor. Considerando os resultados, podemos concluir que mesmo diante dos diversos avanços tecnológicos na atualidade, pode-se buscar uma sintonia entre o ensino nas escolas e as diversas tecnologias de informação e comunicação. Além disso, os estudantes de hoje têm cada vez mais, vínculos com os vários recursos tecnológicos e é dever do professor se adequar a esse meio e utilizar o mesmo como um auxiliador no processo de ensino – aprendizagem de seu conteúdo.

Palavras-chave: aprendizagem do aluno, Base Nacional Comum Curricular (BNCC), matemática, tecnologia da informação e comunicação (TIC's).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF, 2018. Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_-versaofinal.pdf>. Acesso em: 24. Mai. 2018.

MASETTO, M. T. Mediação Pedagógica e o uso da Tecnologia. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M.; BEHRENS, M. A. *Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica*. São Paulo: Papirus, 2010. p. 133-172.



TRILHA SOCIOECOLÓGICA DO SALTO BELO: UMA PROPOSTA DE JOGO PARA AÇÕES EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA

Isabel Dias da Rocha Clementino¹, Taitiány Kárita Bonzanini²

¹Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, isabeldrc@usp.br

²Departamento de Economia Administração e Sociologia, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, taitiany@usp.br

Este trabalho faz parte de uma pesquisa em desenvolvimento, junto ao Programa em Pós-graduação em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB - Polo USP), a qual objetiva investigar como um jogo didático pode promover discussões e reflexões sobre a temática socioambiental, fundamentadas em pressupostos da educação ambiental crítica, e que possam ser mais estimulantes e sensibilizadoras para o contexto do Ensino Fundamental II. Entende-se que jogos didáticos, como elemento lúdico, podem contribuir para o questionamento e compreensão do ambiente, assim como os impactos antrópicos e as relações sociais que nele ocorrem. Nesse artigo apresenta-se a produção do jogo, objeto da pesquisa, atualmente no formato de protótipo e em fase de pré-testes para reformulação. O material foi direcionado para estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental II e será avaliado por este público-alvo e professores da rede municipal da cidade de Ituverava-SP. Em sua elaboração foram considerados os princípios trazidos por Tozoni-Reis (2007): sustentabilidade, participação, cooperação, interdisciplinaridade, autonomia, emancipação, transformação e coletividade; e os indicadores de Luz e Tonso (2015): articulação entre origem e causa dos problemas socioambientais, identificação dos educandos com sua comunidade, conteúdos articulados com sua realidade socioambiental local e ação coletiva. Foi organizado em formato de tabuleiro, contendo uma trilha com 43 casas e 33 cartas com perguntas de múltipla escolha e tarefas que devem ser transpostas por duas equipes, compostas por dois ou três jogadores cada. À medida que percorrem a trilha, os estudantes devem escolher por atitudes que minimizem os impactos ao ambiente e nas relações humanas, ao mesmo tempo em que se reconhecem em seu contexto, já que foram selecionados temas socioambientais presentes em sua realidade, como: Poluentes - Resíduos Sólidos e Poluição do ar e Uso do solo (Monocultura); além da presença de ilustrações e fotos que caracterizam o local de aplicação deste material. Os temas foram inseridos de forma a se relacionar origem e causa de cada um e discutidos considerando a interdisciplinaridade, utilizando conhecimentos de outras disciplinas em forma de estatísticas, gráficos, censos, dentre outros. Buscou-se contemplar a complexidade da temática ao longo da trilha, para que as cartas não envolvessem conteúdos extensos e assim privilegiasse sua jogabilidade por estudantes do 6º ano. Esse protótipo também traz a característica de ser cooperativo e, em algumas situações, os estudantes devem tomar decisões junto a sua equipe ou reuni-la em determinado ponto da trilha. Rodrigues e Colesanti (2008) discutem que os materiais didáticos precisam desenvolver capacidades para identificar e compreender os problemas ambientais, ao mesmo tempo em que buscam favorecer o comprometimento com a tomada de decisões. Essas características foram então priorizadas ao longo da trilha, em tarefas que os estudantes podem auxiliar personagens a realizarem ações em prol do coletivo, bem como sobre a importância da participação individual e coletiva para a transformação dos cenários de degradação, como um mutirão em prol da qualidade ambiental de um espaço público ou mesmo de um recurso natural, como o rio que encontra-se no espaço urbano. O jogo descrito ainda está em fase de testes e a coleta dos dados será por meio de questionários e entrevistas junto ao público-alvo. Pretende-se com este jogo ampliar os conhecimentos e práticas de educação ambiental para o ensino fundamental e promover discussões mais atrativas sobre esta temática para este nível de ensino.

Palavras-chave: educação ambiental crítica, ludicidade, jogo didático.

REFERÊNCIAS

- LUZ, W.C.; TONSO.S. Construção de indicadores e parâmetros de educação ambiental crítica. In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL, 8, 2015, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro: EPEA, 2015. p.1-8.
- RODRIGUES, G.S.S.C.; COLESANTI, M.T.M. Educação ambiental e as novas tecnologias de informação e comunicação. *Sociedade & Natureza*, v. 20, n. 1, p. 51-66, jun. 2008.
- TOZONI-REIS, M. F. C. A pesquisa-ação-participativa e a educação ambiental: uma parceria construída pela identificação teórica e metodológica. In: TOZONI-REIS, M. F. C. *A pesquisa-ação-participante em educação ambiental: reflexões teóricas*. São Paulo: Annablume, 2007. p. 121-161.



APLICAÇÃO DO MÉTODO INVESTIGATIVO EM AULAS DE QUÍMICA GERAL

Israel Rosalino¹, Ana Cláudia Kasseboehmer²

¹Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, israel.rosalino@yahoo.com.br

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, claudiaka@iqsc.usp.br

O desenvolvimento do ensino de ciências sofreu muitas alterações ao longo do tempo, passando principalmente por correntes filosóficas como o racionalismo, o empirismo positivista e o construtivismo. Todavia, na maioria das vezes, a metodologia de ensino se manteve presa ao modelo tradicional, no qual, o conteúdo é passado de forma de transmissão e recepção. Assim, o desenvolvimento de novos modelos metodológicos se mostra uma boa estratégia para que o ensino torne-se mais dinâmico. Uma dessas estratégias se enquadra na aplicação do método investigativo. O método investigativo corresponde ao desenvolvimento de atividades que levem os estudantes a elaborarem hipóteses, procedimentos de resolução de problemas e argumentação sobre o raciocínio desenvolvido (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2013). Nessa pesquisa, o método investigativo foi aplicado durante a disciplina de química geral, de um curso de licenciatura em ciências exatas, sendo que, foram aplicadas um total de sete atividades investigativas práticas. Os temas de cada atividade proposta foram: Teste de Densidade, Precipitação de um Composto, Acidificação de um Sistema, Identificação de Íons Ferro, Alteração da Velocidade de Reação em Polpa de Frutas, Determinação de uma Reação Exotérmica ou Endotérmica e Determinação da Existência do Equilíbrio Químico. As atividades investigativas necessitam de níveis de abertura de complexidade, para que seja possível observar a evolução dos sujeitos dentro do escopo educacional que estão inseridos. Para isso, quanto maior nível de abertura trabalhado, ocorre uma maior autonomia do estudante frente a possibilidade de tomada de atitudes em relação a um problema proposto (KASSEBOEHMER *et al.* 2015). Nessa pesquisa, as duas primeiras atividades foram as de nível mais baixo, onde os alunos recebiam desde a contextualização do experimento até o procedimento experimental. Entretanto, nas cinco outras atividades investigativas, o nível de abertura foi maior, proporcionando aos estudantes a possibilidade de elaborarem hipóteses e procedimentos experimentais. Essas atividades foram complementares ao conteúdo teórico oferecido durante a disciplina, auxiliando assim, tanto na consolidação do conteúdo e também a buscar indícios do desenvolvimento do espírito científico dos estudantes. Nesse enquadramento, ficou claro que a aplicação do método investigativo no ensino de química torna-se efetivo devido ao fato do aumento gradual de complexidade nas discussões e argumentações em torno da elaboração de hipóteses. Entretanto, quanto mais longitudinal a aplicação do método, mais indícios de desenvolvimento do espírito científico podem ser notados no discurso oral e escrito dos estudantes. Logo, a complementação do modelo tradicional, com o modelo investigativo, se mostra uma estratégia interessante para o aprendizado.

Palavras-chave: ensino investigativo, prática experimental, estados do espírito científico.

REFERÊNCIAS

- KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H.; Elaboração de hipóteses em atividades investigativas em aulas teóricas de Química por estudantes de ensino médio. *Química Nova na Escola*, v. 35, p. 58-165, 2013.
- KASSEBOEHMER, A. C.; HARTWING, D. R.; FERREIRA, L. H. *Contém Química 2: pensar, fazer e aprender pelo método investigativo*. São Carlos: Pedro & João Editores, p. 123, 2015.



PROJETO SHOW DA FÍSICA: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DOS ÚLTIMOS 10 ANOS

Jean dos Santos¹, Thaynara Coelho Americano², Luiz Alberto Mauricio³

¹Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, jeannsant@hotmail.com

²Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, thaay.americano@gmail.com

³Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, betox@uol.com.br

O ensino de Física, na maioria das escolas públicas e privadas da região do Vale do Paraíba, é realizado através de aulas expositivas, com ênfase em aspectos quantitativos. Muitas vezes essa prática pedagógica pouco desperta o interesse dos alunos pelos estudos da física e ao mesmo tempo reforça a sedimentação de uma imagem de que a física é uma disciplina de difícil aprendizagem. Como consequência verifica-se a falta de professores de física, e baixo número de alunos interessados pela Licenciatura. A intervenção do Projeto Show da Física, envolvendo alunos, professores, graduandos e o público em geral, visa a mostrar o lado fantástico e curioso da Física por meio de experiências que estimulem a curiosidade, despertem o interesse e demonstrem aos professores novas formas de se ensinar física. Partindo da premissa que a aprendizagem de Física é estratégica para a sociedade moderna e tecnológica em que vivemos, o Projeto Show da Física se justifica como uma contribuição para reverter tal situação e divulgar a importância da aprendizagem de Física. Para a avaliação das apresentações, utiliza-se a verificação junto ao público, dos conceitos da Física demonstrados a partir dos experimentos, o número de alunos que acompanham as apresentações, o interesse demonstrado e/ou despertado, bem como depoimentos dos alunos após as apresentações. Deste modo tem sido possível aferir o potencial atrativo e instrutivo do Show da Física bem como impacto causado sobre o potencial que se traduz em agente motivador da aprendizagem e conhecimento. Os materiais utilizados na produção dos experimentos são recicláveis (plástico, vidro, metal, papel, madeira), além do reaproveitamento de componentes eletrônicos. O projeto completa 10 anos de existência em 2018, e atende escolas públicas e particulares, principalmente no município de Taubaté, e também faz participações em eventos que promovam a ciência. As atividades e experimentos realizados são confeccionados pelos alunos de graduação. A experiência de graduandos em física e matemática (licenciatura) confeccionando e apresentando os experimentos, agrega na formação dos mesmos, pois buscam novos métodos de didática e meios para ensinar. Além disso, o projeto proporciona ao público uma maior acessibilidade às ciências, pois algo que antes era visto como inalcançável, agora se tornou de senso comum. Constata-se que o Projeto Show da Física é um meio de divulgação das atividades do Departamento de Matemática e Física da Universidade de Taubaté, nos quais são realizados de uma forma prática, lúdica e interativa, contribuindo fortemente para a melhoria da formação dos acadêmicos do curso e divulgação científica para a sociedade em geral.

Palavras-chave: ensino de física, experimentos, licenciatura, divulgação científica.

REFERÊNCIAS

VALADARES E. D. C. *Física mais que divertida: Inventos eletrizantes baseados em materiais reciclados e de baixo custo*. 3. ed. UFMG, 2012. 328 p.



DIAGNOSTICANDO OBSTÁCULOS PEDAGÓGICOS INICIAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA AUDITIVA/SURDEZ

João Vítor de Araujo Lima¹, Fabricio Heitor Martelli², Ana Claudia Kasseboehmer³

¹Interunidades-IFSC-IQSC-ICMC, Universidade de São Paulo, joao.araujo.lima@usp.br

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, fabriciomartelli@usp.br

³Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, claudiaka@iqsc.usp.br

Ao discutirmos o papel do surdo na sociedade atual precisamos compreendê-lo como sujeito visual, ou sujeito que vive experiência visual, além de todo o significado político dentro da inclusão da criança surda em classes inclusivas. No momento em que colocamos esse sujeito dentro de uma sala de aula, é importante que conheçamos suas especificidades e saibamos respeitá-los quanto educando (FREIRE, 1996; SKLIAR, 1999). Com isso, novos métodos de discussão e de problematização de fenômenos do cotidiano se encontram como uma possibilidade de elaborar essas questões em sala de aula, sempre buscando uma maneira a envolver todos os indivíduos presentes (KIRCH *et al.*, 2007). Uma alternativa ao modelo de ensino tradicional para a elaboração dos tópicos de ciências da natureza e que pode ser trabalhada numa sala de aula inclusiva com alunos surdos seria o modelo de ensino investigativo. O presente trabalho foi realizado numa classe inclusiva em uma escola situada em São Carlos - SP que contava com o apoio de uma intérprete e teve como objetivo diagnosticar as dificuldades ou obstáculos pedagógicos iniciais existentes entre os 24 alunos de uma turma do nono ano do ensino fundamental frente à apresentação de fenômenos químicos e físicos do cotidiano. O mesmo faz parte de um projeto que utiliza o ensino investigativo para abordar tais fenômenos com os alunos, visando desenvolver seus espíritos científicos (KASSEBOEHMER; FERREIRA, 2013). Foi realizada uma abordagem inicial junto aos alunos onde se utilizou um questionário onde se visava levantar, de fato, os conhecimentos prévios dos alunos sobre os fenômenos da natureza e, também, tentar medir o grau de interesse/ motivação dos alunos na área correlacionando o índice de concordância com a escala de Likert. O questionário solicitava para os alunos explicarem quais acontecimentos estavam representados nas imagens. Estas versavam sobre fenômenos químicos, tais como: “a queima de fogos de artifício”, “mudanças do estado físico da matéria em escala microscópica”, “processo de corrosão de um barco” e “combustão de um palito de fósforo”. Os alunos não conseguiram se aprofundar em suas respostas, poucos conseguiram pontuar a representação de tais fenômenos e muitos confundiram processos de corrosão com o de decomposição. Um aluno soube descrever com mais detalhes os processos. Foi possível observar que os alunos buscam realizar atividades para adquirir novos conhecimentos e que buscavam utilizar exemplos do cotidiano para se expressarem, eles também comentaram que não tendem a ficar desanimados de estudar quando erram. Com esses dados, um primeiro experimento foi realizado com a turma. Ele era composto por duas partes, inicialmente discutíamos em grupo como se obtinha o sulfato de cobre anidro através do sulfato de cobre pentahidratado e pedia-se que os alunos explicassem o ocorrido em nível molecular, na segunda parte se pedia que eles descrevessem um modelo do processo para se obter o sulfato de cobre pentahidratado a partir do sulfato de cobre anidro, onde os alunos tentavam realizar a experimentação para exemplificar as discussões. Foi percebido através desta prática que os alunos conseguiram desenvolver um pouco mais suas respostas com base nas observações e investigações do ocorrido. Eles concluíram que a mudança de coloração esbranquiçada para azulada do sal, agora hidratado, se devia à presença ou à falta das moléculas de água no mesmo. Com isso, observa-se de princípio que os alunos tendem a utilizar de seus conhecimentos e observação sobre o ocorrido para tirar suas conclusões sobre o experimento, demonstrando ligeira evolução de desempenho, quando do observado em suas respostas no questionário inicial. Essas observações foram percebidas tanto nas respostas dos alunos ouvintes, quanto nas dos alunos surdos, sendo possível a aplicação do método investigativo com ambos os alunos em sala inclusiva. Com isso podemos observar como foi significativo aos alunos o experimento trabalhado, apresentando uma proposta de ensino investigativo que visa o desenvolvimento do conhecimento dos alunos surdos e ouvintes sobre fenômenos naturais.

Palavras-chave: ensino investigativo, sala inclusiva, fenômenos naturais, surdez.

REFERÊNCIAS

- KASSEBOEHMER, A. C.; FERREIRA, L. H. O método investigativo em aulas teóricas de Química: estudo das condições da formação do espírito científico. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 12, n. 1, p. 144-168, 2013.
- KIRCH, S. A.; BARGERHUFF, M. E.; COWAN, H.; WHEATLY, M. Reflections os educators in pursuit of inclusive Science classrooms. *Journal of Science Teacher Education*, v. 18. p. 663-692, 2007.
- FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- SKLIAR, C. A invenção e a exclusão da alteridade “deficiente” a partir dos significados da normalidade. *Educação & Realidade*, v. 24, n. 2, 1999.



CONSTRUÇÃO DE FILTRO DE AREIA E DE ASPIRADOR DE PÓ CASEIRO PARA UTILIZAÇÃO EM AULA PRÁTICA SOBRE FILTRAÇÃO

Marcel Ricardo da Silva¹, Andréa Meiado Chiarioni², Laís Calixto Santos Sipahi³

¹Universidade Virtual do Estado de São Paulo, 1500317@aluno.univesp.br

²Universidade Virtual do Estado de São Paulo, 1500050@aluno.univesp.br

³Universidade Virtual do Estado de São Paulo, lalacs15@gmail.com

As estratégias de aprendizagem promovidas pelos docentes podem despertar interesse dos alunos para o desenvolvimento dos conteúdos da situação de aprendizagem nas disciplinas de ciências da natureza. Metodologias tradicionais de ensino causam resistência por parte dos alunos, portanto, é preciso desvincular-se do tradicional e buscar realizar aulas diferenciadas, mais prazerosas e dinâmicas (SAIDELLES *et al*, 2012). A falta de estrutura física para os laboratórios e equipamentos são problemas enfrentados na realidade escolar e com isso os conteúdos não apresentam aplicabilidade no cotidiano do aluno. Muitas das situações de aprendizagem propõem roteiros de experimentação que não são efetivamente realizados. Projetos e ações para contemplar as práticas não é prioridade na construção do planejamento escolar reduzindo os processos dinâmicos que as aulas práticas proporcionam aos alunos. Segurança e descarte de materiais e preparo do ambiente para realizar as práticas, também inibem a realização por parte dos docentes na realização das práticas laboratoriais (SILVA *et al*, 2016). O objetivo deste trabalho é desenvolver, por meio da elaboração de um protótipo, ferramentas de baixo custo que auxiliem o desenvolvimento dos conteúdos de química para os discentes da segunda série do ensino médio da E. E. Alfredo Minervino (Catanduva-SP) e na E. E. Vicente Barbosa (Valparaíso-SP) sobre o conceito de separação de misturas, relacionado ao conteúdo “Tratamento da água: uma questão de sobrevivência”. Dependendo da situação de aprendizagem apresentada nas disciplinas de ciências da natureza, são disponibilizados roteiros experimentais para o complemento das atividades conceituais desenvolvidas nas aulas. Dessa maneira os alunos podem ser estimulados a serem protagonistas, possibilitando a participação e a reflexão dos alunos, e as ferramentas são dispositivos que trazem os conceitos aprendidos para o dia a dia. O material didático sugerido para as aulas das turmas do 2º ano do ensino médio das escolas estaduais do Estado de São Paulo apresenta um roteiro de experimentação com dois itens: montagem de um dispositivo para a filtração e aplicação no tratamento de água. Para desenvolver a situação de aprendizagem foi construído o filtro, segundo o material didático, (SÃO PAULO, 2010), além de uma ferramenta auxiliar para reforçar conceitos de filtração conhecido como “aspirador de pó caseiro” (fase 1). Para que os alunos tivessem melhoria na aprendizagem e avaliando as possibilidades da instituição, os discentes realizaram a filtração de amostras de água turva, para observarem a interação da substância em análise com os materiais presentes no filtro de areia (fase 2). Para comparação com outros métodos de filtração, os alunos utilizaram um aspirador de pó caseiro, na sucção de materiais sólidos de diferentes granulometrias para relacionar a filtração de misturas heterogêneas (fase 3). Os alunos tiveram a oportunidade de comparar os tipos de separação de misturas homogêneas e heterogêneas no desenvolvimento da situação de aprendizagem. O desenvolvimento tanto o de filtro de areia, quanto o aspirador de pó caseiro tem o mesmo princípio de funcionamento que os convencionais, dispostos comercialmente, em que se baseiam no mesmo mecanismo. Ao desenvolver e utilizar as ferramentas na aula sobre o tratamento de água, os discentes tiveram a oportunidade de participar efetivamente no processo de aprendizagem, interagindo e comparando os diferentes tipos de filtração utilizando diferentes materiais. Pelos depoimentos dos alunos, houve boa aceitação da utilização das ferramentas para o ensino, e com isso os aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais foram desenvolvidos em relação à situação de aprendizagem. Sendo assim, cabe a cada docente utilizar práticas de ensino adequadas, criando empatia com os estudantes e atentando-se para suas prioridades, tornando a dinâmica da sala de aula mais ativa e a aprendizagem de fato significativa aos envolvidos.

Palavras-chave: água, filtro, ferramentas pedagógicas.

REFERÊNCIAS

- SAIDELLES, A.; P. F.; CRUZ, L. C.; KIRCHNER, R. M.; PIVOTTO, O. L.; SANTOS, D. S.; SANTOS, N. R. Z. 2012. *Jogo didático como auxiliar para o aprendizado em química*. Disponível em: <<http://jne.unifra.br/artigos/4745.pdf>>. Acesso em: 02 Jul. 2018.
- SÃO PAULO. Secretaria da Educação. *Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias*. São Paulo: SEE, 2010.
- SILVA, M. R.; CHIARIONI, A. M.; BATISTA, C. E. W.; RAMOS, F. H. J.; SANTOS, F. F.; TRENTIN, D. G.; SANTOS, R. M. *Aplicação de aulas práticas de ciências naturais para alunos de escolas públicas estaduais de Araçatuba-SP*. Disponível em: <<http://www.panpbl.org/site/evento/wp-content/uploads/2016/10/PBL2016-completeprogramV3.pdf>>. In: Problem-Based Learning and Active Learning Methodologies (PBL), São Paulo, 2016.



BRINCAR E APRENDER: O DESENVOLVIMENTO DA CONSCIENTIZAÇÃO AMBIENTAL POR MEIO DA UTILIZAÇÃO DE UM JOGO EDUCATIVO

Lérida de Oliveira¹

¹Centro de Apoio à Educação a Distância, Universidade Federal de Minas Gerais, leridaoliveira@hotmail.com

Jogos educativos podem ser utilizados como ferramentas de apoio ao ensino, já que este tipo de recurso pedagógico conduz o estudante à exploração de sua criatividade. E o indivíduo criativo constitui um elemento importante para a construção de uma sociedade melhor, pois tende a fazer descobertas, inventar e, conseqüentemente, provocar mudanças. Portanto, jogos educativos são capazes de oferecer contribuições relevantes para a prática da Educação Ambiental, fomentando o desenvolvimento de um novo olhar sobre a natureza. O presente trabalho teve como objetivo relatar uma experiência voltada ao desenvolvimento da conscientização ambiental em um grupo de crianças residentes em um condomínio horizontal mediante a utilização de um jogo educativo temático sobre Educação Ambiental especialmente elaborado para tal finalidade. Tal objetivo foi definido levando-se em conta que: (a) jogos educativos promovem o processo ensino-aprendizado de forma mais lúdica e prazerosa; (b) a Educação Ambiental estimula a postura crítica necessária à preservação do ambiente e (c) o entorno do condomínio residencial em questão vem passando por importantes mutações urbanísticas nos últimos anos, as quais têm levado a uma significativa redução das áreas verdes. O trabalho envolveu a elaboração e a utilização do jogo intitulado “Tabuleiro Ambiental”. Trata-se, mais especificamente, de um jogo de tabuleiro construído com materiais de baixo custo ou reciclados, o qual aborda temas concernentes à Educação Ambiental por meio de um conjunto de perguntas apresentadas em cartões com três opções de resposta. A construção dos elementos do jogo foi uma tarefa relativamente simples, em contraste com a organização das regras. Ocorre que a ideia foi elaborar um jogo acessível e divertido, porém capaz de estimular a sensibilização ambiental, enfatizando a importância de atitudes alinhadas à preservação dos recursos naturais. O jogo foi utilizado junto a dois grupos de crianças residentes no condomínio em questão, as quais foram convidadas a participar de uma partida. Configurou-se, assim, uma espécie de estudo-piloto, por meio do qual observou-se que o jogo apresenta uma dinâmica que pode ser considerada adequada, tendo, de forma geral, despertado o interesse dos jogadores. Portanto, é possível propor que, apesar de sua utilização não ter sido avaliada de forma sistemática, o jogo permitiu aos jogadores, brincando, aprender sobre a importância de uma convivência mais harmoniosa com a natureza e com todas as formas de vida existentes no planeta. Com a realização de ajustes pontuais, o jogo poderia ser utilizado em sala de aula por professores interessados em promover o processo ensino-aprendizado em Educação Ambiental de forma lúdica e prazerosa. Ou seja, os resultados obtidos são considerados positivos. A tarefa de elaboração do jogo, portanto, embora desafiadora, foi gratificante.

Palavras-chave: educação ambiental, jogos educativos, prática educacional, conscientização ambiental.

REFERÊNCIAS

- ALVES, L.; BIANCHIN, M. A. O jogo como recurso de aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, v. 27, n. 83, p. 282-287, 2010.
FIALHO, N. N. *Jogos no ensino de Química e Biologia*. Curitiba: IBPEX, 2007



COPO COM CORES – CIÊNCIA COLORIDA

Natália Campari de Souza Luz¹, Letícia Rabelo Varison², Lucas Souza de Oliveira³

¹Centro de Divulgação Científica e Cultural, Universidade de São Paulo, natalialuz@usp.br

²Centro de Divulgação Científica e Cultural, Universidade de São Paulo, leticia.varison@usp.br

³Centro de Divulgação Científica e Cultural, Universidade de São Paulo, lucas7.oliveira@usp.br

O programa "ABC na Educação Científica - Mão na Massa" tem como principal finalidade o ensino investigativo de Ciências baseado na articulação entre pesquisa científica e desenvolvimento da expressão oral e escrita. Visa a construção do conhecimento por meio do levantamento de hipóteses e sua verificação via experimentação, observação direta do ambiente e pesquisas bibliográficas, enfatizando o registro do processo e as conclusões pessoais e coletivas. Sendo assim, o principal objetivo do programa é proporcionar experiências que agreguem valor na construção do conhecimento e desperte interesse e curiosidade nos alunos, tornando-se uma ferramenta prática para facilitar o entendimento e visualização de diversos assuntos científicos. Este trabalho tem como objetivo relatar a atividade desenvolvida com o experimento "Copo com cores" durante a exposição "Os caminhos da água dependem de você" realizada pelo CDCC no Shopping Iguatemi São Carlos no mês de junho de 2018. Utilizando a proposta metodológica investigativa, o fenômeno de capilaridade com a formação das cores do arco-íris foi abordado de maneira simples permitindo sua reprodutibilidade por utilizar materiais do cotidiano como copos, folhas de papel absorvente e corantes alimentícios nas cores primárias (vermelho, amarelo e azul). A atividade iniciava-se com a disposição de 7 copos alinhados sendo que o primeiro, terceiro, quinto e sétimo continham água com corantes das cores vermelho, azul, amarelo e vermelho, respectivamente e o segundo, quarto e sexto copo estavam vazios. Informados que os copos seriam conectados por meio de papel absorvente, os visitantes (crianças acompanhadas de seus familiares) eram estimulados a levantar hipóteses sobre o que iria acontecer. Alguns responderam que iria passar somente água para os copos vazios, outros que passaria água e corante e poucos responderam que iria passar somente corante ou que não iria acontecer nada. Para dar continuidade à discussão foi questionado, principalmente aos visitantes que levantaram a hipótese de que iria passar água e corante para os copos vazios, qual seriam as cores que iriam se formar nos segundo, quarto e sexto copos. A maioria das crianças maiores apresentavam hipóteses que indicavam que já haviam estudado o tema de mistura de cores ao responder (lilás, verde e laranja, respectivamente), diferentemente das crianças pequenas e de alguns pais. Também foi perguntado quanto de água e corante seriam transferidos para os copos que estavam vazios. A maioria dos visitantes ficava pensativa e insegura para responder a esse questionamento, mas alguns arriscavam que iria passar todo o conteúdo dos copos que se encontravam ao seu redor e poucos disseram que passaria até que os volumes dos copos se iguallassem. Levantadas as hipóteses, os visitantes interligavam os copos com os papéis absorventes e logo era possível observar a passagem de água e corante para os copos vazios, com posterior ocorrência da junção das cores formando solução lilás, verde e laranja no segundo, quarto e sexto copo, respectivamente. Como a transferência só atingia o equilíbrio após aproximadamente 1 hora, o experimento finalizado era apresentado aos visitantes que concluíam se suas hipóteses foram verificadas ou refutadas. O término da atividade se encerrou com uma discussão fazendo um paralelo entre o experimento e o transporte de água e nutrientes em uma planta, conceituando o que é a capilaridade, forças de adesão e coesão entre as moléculas de água e como a força da gravidade atuava sobre o sistema. Durante a realização da atividade foi possível perceber o envolvimento das crianças e também dos adultos e o quanto foi interessante para os visitantes pensarem sobre o tema que estava sendo apresentado, trazer seus conhecimentos decorrentes de suas vivências cotidianas para posteriormente poderem levantar suas hipóteses, na tentativa de responder aos questionamentos. Esse envolvimento dos visitantes foi muito estimulante à equipe que estava propondo o experimento.

Palavras-chave: programa ABC na Educação Científica - Mão na Massa, atividade investigativa, capilaridade.

REFERÊNCIAS

ABC na Educação Científica - Mão na Massa, CDCC. Disponível em: <www.cdcc.usp.br/maomassa/>. Acesso em 2 de agosto de 2018.

CORVO, M. C. Química para os mais novos. *Boletim da Sociedade Portuguesa de Química*. vol. 41, nº 146, 2017.



PROJETO LOUVA A DEUS

Heloísa Aparecida Candido Miquelino¹, Marina de Cássia Bertoncetto Limoni², Lídia Maria Pigatto Lothério³

¹CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, m.helloy@gmail.com

²CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, marinabertoncellolimoni@gmail.com

³CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, lidiapigato@hotmail.com

O presente trabalho foi desenvolvido com trinta e oito alunos da Educação Infantil, com idade entre 4 e 5 anos, do CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, na cidade de São Carlos (SP). O projeto teve início quando um “louva a deus” apareceu na escola e uma funcionária mostrou-o aos alunos. Alguns o pegaram nas mãos e entusiasmados falaram: - *Ele come as plantinhas do jardim? - Olha as patinhas dele, ele está “louvando”?* Outro aluno afirmou que sim. Ao perceberem o interesse das crianças, as professoras optaram por desenvolver um projeto sobre o tema, utilizando a proposta metodológica investigativa do programa ABC na Educação Científica – Mão na Massa, que se caracteriza por um ensino baseado no questionamento que leva os alunos a formular suas hipóteses e verificá-las, visando uma aprendizagem participativa e significativa. O objetivo do trabalho foi de responder as questões desencadeadoras sobre o louva a deus, de modo a instigar a curiosidade e a observação dos alunos, realizar pesquisa sobre o tema e o registro do processo. Em rodas de conversa, as professoras anotaram as questões feitas pelos alunos anteriormente, citadas acima, bem como, as hipóteses levantadas por eles: *Claro que come as plantinhas do jardim! Que bonitinho, fica com as patinhas “louvando”, por isso chama louva deus? Não é louva deus, é cavalinho de deus, né, professora?* As professoras também lançaram outras questões que pudessem complementar o estudo: *Que bichinho é esse? Como ele é? Ele pica? Tem veneno?* Posteriormente foi solicitado aos alunos para registrarem, por meio de desenhos, suas hipóteses sobre o bichinho. Após pesquisas em livros, revistas e internet (textos e vídeos), foram feitas leituras e discussões em rodas de conversa, onde as professoras registravam as falas dos alunos, que participaram ativamente durante todas as etapas do projeto que culminou com um painel (Você sabia que...?) sobre o bichinho estudado, onde foi possível perceber que as questões desencadeadoras foram respondidas e as hipóteses iniciais dos alunos, verificadas. No final, foi elaborado um texto que continha as seguintes informações: O louva a deus também é conhecido como cavalinho de deus. Ele não come folhas, ele é carnívoro. A fêmea é maior do que o macho e quando “namoram” ela pode comer a cabeça dele. Quando está com medo fica com as patinhas em posição de ataque, ao contrário do que se pensava.

Palavras-chave: louva deus, educação infantil, ensino investigativo.

REFERÊNCIAS

- LIMA, G.; MELLO, R. *Insetos*. Coleção De Mãos Dadas com a Natureza. Rio de Janeiro: Editora Salamandra, V. 1, 1991, p. 22.
- KINGSLEY, R. *Inseto: Guia Prático*. Tradução de Marylene Pinto Michael. São Paulo: Nobel, 1999, p. 28-29.
- PARKER, S. *Insetos: Como Observar e Entender o Fascinante Mundo dos Insetos*. Coleção Ver de Perto – Natureza. São Paulo: Editora Ática S.A, 1995, p. 36-37
- ROBERTSON, M. *Descubra o incrível mundo dos pequenos bichos*. Revista Mini Monstros. São Paulo: Editora Globo, 1994.
- TAYLOR, B. *Floresta Tropical*. Coleção Ecossistemas. São Paulo: Editora Abril Jovem S.A, 1992, p. 24-25.
- TINOCO, R. M. *Louva a Deus*. Coleção Pequenos Bichos. 4. ed. São Paulo: Editora Moderna, 1994. 32p.



EDUCAÇÃO AMBIENTAL COM ÊNFASE EM RESÍDUOS SÓLIDOS

Lucas Souza de Oliveira¹, Natalia Campari de Souza Luz², Letícia Rabelo Varison³

¹Centro de Divulgação Científica e Cultural, Universidade de São Paulo, lucas7.oliveira@usp.br

²Centro de Divulgação Científica e Cultural, Universidade de São Paulo, natalialuz@usp.br

³Centro de Divulgação Científica e Cultural, Universidade de São Paulo, leticia.varison@usp.br

Nas últimas décadas, o tema Resíduos Sólidos vem sendo discutido mundialmente devido aos impactos gerados no meio ambiente. A fim de conscientizar a população local para diminuir os danos à natureza, o projeto Resíduos Sólidos é um meio de questionar o consumo excessivo e gerar reflexão sobre o que pode ser feito antes do descarte final para o aterro sanitário. Os bolsistas do Setor de Química do CDCC/USP desenvolvem atividades de educação ambiental com alunos de ensino fundamental e médio em parceria com escolas públicas e privadas a partir do interesse de professores, coordenadores, diretores e secretarias de educação que buscam novas formas de abordar determinados temas. No projeto os alunos são recebidos no auditório do CDCC onde são apresentados os conceitos de lixo, resíduos e rejeitos; em seguida eles são estimulados a pensar sobre o próprio consumo e quanto lixo é gerado a partir disso; o Princípio dos 3 R's (redução, reutilização e reciclagem) é apresentado enquanto os alunos são instigados a refletir como podem consumir de forma mais sustentável, como reutilizar os resíduos para outras finalidades e a importância da reciclagem antes de finalmente enviar rejeitos ao aterro sanitário. Após a abordagem inicial da relação do lixo com o indivíduo ou organização, o foco é voltado ao descarte final, onde é feita uma explicação sobre os problemas dos lixões, quais são as desvantagens em relação aos aterros, como funciona um aterro sanitário e também os seus problemas. Depois da conversa, há uma visita monitorada à injetora do CDCC, onde os alunos podem compreender o funcionamento da máquina e como ela pode ser utilizada para a reciclagem dentro de um conjunto de outros equipamentos. Depois os alunos são direcionados ao quintal agroecológico, onde são feitas relações com o que foi trabalhado no auditório e como é possível realizar reciclagem orgânica através de sistemas simples, como uma composteira ou um minhocário. Após as conversas e as visitas pelo CDCC, o grupo sai em visita à cooperativa de triagem de reciclagem de São Carlos, sendo possível observar como é feita a separação dos materiais e também os problemas que os trabalhadores enfrentam. Em seguida, os participantes seguem ao aterro sanitário de São Carlos, onde os alunos podem ver seu funcionamento, a enorme quantidade de lixo descartada diariamente, o tamanho de uma célula e a constante alimentação das lagoas de chorume. Além disso, é possível observar como ocorre a incineração de lixo hospitalar, o uso de materiais para a proteção do solo e as medidas da empresa a fim de evitar contaminação da região. Todo esse processo é feito sob orientação dos monitores do CDCC e de representantes da empresa que dão mais informações e agregam conteúdo à visita. Desde a chegada ao CDCC até o término das visitas, os alunos são instigados a refletir sobre os tópicos levantados, propor soluções quando problemas são levantados e dar exemplos relacionados ao cotidiano sobre o que está sendo discutido. Além disso, as dúvidas que surgem ao longo das conversas trazem ainda mais interesse dos participantes e novas ideias para relacionar os temas discutidos com o que foi visto na prática. Dessa forma, ao fim da visita é possível perceber que grande parte dos alunos está mais apta a debater o assunto e compreender o ciclo dos resíduos sólidos, propondo soluções para reduzir o consumo, ideias para reutilização em outros fins e preocupação com a reciclagem. Portanto, é possível notar que esse projeto de extensão é um diferencial na educação dos alunos e que permite tornar a comunidade mais consciente sobre os problemas gerados ao meio ambiente e como o indivíduo e/ou organização podem contribuir para uma sociedade mais sustentável e de que forma os resíduos sólidos podem ser reutilizados e reciclados antes de um descarte final ao aterro sanitário.

Palavras-chave: educação ambiental, resíduos sólidos, princípio dos 3r's, aterro sanitário, consumo consciente.

REFERÊNCIAS

Programa de Visitas Científicas Monitoradas: Educação Ambiental com ênfase em Resíduos Sólidos. CDCC/USP. Disponível em: <<http://www.cdcc.usp.br/visitas/ResiduosSolidos.html>>. Acesso em 2 de agosto de 2018.



PROJETO B.E.A.B.A DAS CIÊNCIAS

Mábily Otto de Souza¹, Igor de Siqueira Santos², Ana Clara da Mota³

¹Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, mabilyotto@hotmail.com

²Departamento de Pedagogia, Universidade de Taubaté, iguinho_siq@hotmail.com

³Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, anamota964@gmail.com

A primeira etapa da Educação Básica é a Educação Infantil, caracterizada pelo início do processo educacional. As brincadeiras são práticas pedagógicas que estruturam a educação, a partir da promoção de experiências onde as crianças se apropriam do conhecimento (BRASIL, 2016). Tendo como base a autoeducação e a educação científica, a educadora e pedagoga Maria Montessori propõe uma educação libertadora à Criança Nova, a qual possui habilidades a serem descobertas. A primeira infância é a fase mais rica e deve ser explorada ao máximo na educação. (MONTESSORI, s.d.) Visto isso, o objetivo do Projeto B.E.A.B.A. das Ciências é levar as ciências exatas para as crianças, através de atividades lúdicas e jogos confeccionados, e assim despertar a curiosidade e o gosto pela ciência desde os anos iniciais. O projeto acontece nas creches e pré-escolas Municipais da cidade de Taubaté atendendo crianças de quatro e cinco anos de idade. As siglas B.E.A.B.A. representam as respectivas palavras: Brincar, Elaborar, Adquirir, Buscar e Aprender. Este projeto segue uma série de procedimentos que ajudam na elaboração e na organização das atividades propostas para desenvolver a aprendizagem significativa das crianças. Foram estipuladas as seguintes etapas: levantamento bibliográfico, conhecimento da realidade escolar, desenvolvimento e aplicações dos jogos e atividades. O levantamento bibliográfico foi pautado em documentos de caráter normativo que regem a Educação Infantil no Brasil, além de artigos que abordam a importância dos jogos na Educação e métodos pedagógicos. O documento principal utilizado foi a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Foi realizada uma visita inicial no ambiente escolar para conhecer o espaço, a equipe gestora e as salas participantes do projeto. Posteriormente, foi feita a observação das turmas de Maternal II e Jardim, para averiguar como os alunos se portam em atividades propostas pela professora e a identificação do nível das salas de acordo com os campos de experiência da BNCC. Com isso, foram elaborados jogos e suas descrições, contendo os seguintes itens: objetivo do jogo, habilidades, materiais e procedimentos. Devido à falta de recursos, foram utilizados materiais recicláveis para a confecção dos kits pedagógicos. Os dias propostos pela Escola para aplicação do projeto foram às terças-feiras com as salas de Maternal II A e B, e as quintas-feiras com as salas de Jardim A e B. Os procedimentos utilizados para desenvolver o projeto na Escola seguiam uma cadência lógica: roda musical, apresentação do roteiro e aplicação das atividades, e, por fim, uma roda de conversa (perguntas, observações, conclusões e análise de satisfação da participação dos alunos). O roteiro de atividade era construído com temáticas específicas para cada dia, intercalando conceitos de matemática e ciências. A Escola selecionada para a aplicação do projeto durante os meses de maio e junho se encontra em um bairro periférico e atende uma comunidade carente. Em média, cada sala contém 20 alunos. Após a leitura de diversos materiais, o maior desafio foi transformar os conhecimentos em atividades, transmitindo às crianças, de forma lúdica, os conceitos das Ciências Exatas. A principal oficina desenvolvida foi a do “Sistema Solar”, que englobava observação de planetas e brincadeiras relacionadas ao dia e a noite. Na primeira semana, foi observado que os alunos não tinham muito interesse nos jogos, conceitos e fenômenos abordados. Conforme o andamento do projeto, a afetividade entre alunos e bolsistas aumentou, e as crianças se mostraram mais produtivas e interessadas. Essa evolução proporcionou o resultado esperado: despertar, durante a primeira infância, a curiosidade e o gosto pelas ciências. O B.E.A.B.A. das Ciências é um dos 19 projetos de extensão da UNITAU, aplicados na Rede Municipal de Ensino Integral e tem previsão de continuidade, visto sua efetividade. Foi observado que a BNCC, foca e direciona o desenvolvimento das habilidades e por esse motivo foi adotada como base para a construção do projeto. Para atender a demanda, foram trabalhadas atividades lúdicas sobre Ciências Exatas, e o resultado alcançado superou as expectativas. Foi possível concluir que, para formar crianças apreciadoras das Ciências, críticas, questionadoras e capazes de construir suas próprias percepções, é necessário orientá-las e estimulá-las, com planejamento e competência.

Palavras-chave: educação infantil, jogos lúdicos, ciências.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. 2016. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc/>>. Acesso em: 22 fev. 2018.
- MONTESSORI, M. *Mente absorvente*. Rio de Janeiro, Portugal Editora (Brasil), s.d.



O FANTÁSTICO MUNDO DAS ANGIOSPERMAS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA, PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS, FUNDAMENTADA NA TEORIA DA AÇÃO MEDIADA (TAM)

Marcia Regina Balbino¹, Taitiány Bonzanini²

¹EEP-SC, USP, marcia.salla@usp.br

²ESALQ, USP, taitiany@usp.br

Fundamentada no estabelecimento de dois aspectos gerais de suma importância para o ensino de Ciências - a intencionalidade de ensino que se pretende alcançar, e as estratégias a ser utilizadas para articular os elementos necessários para tal, elaborou-se uma Sequência Didática (SD), aplicada em duas turmas de 32 alunos de 8º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Pública do interior do Estado de SP, tendo como referencial teórico e metodológico a Teoria da Ação Mediada (TAM), de base sociocultural. Segundo Guimarães e Giordan (2013), nesta perspectiva, as ações humanas, externas (entre indivíduos) ou internas (no plano mental), são mediadas por ferramentas culturais que estruturam as ações e as determinam juntamente com os propósitos daqueles que as realizam. Diante do exposto, para promover a aprendizagem dos alunos com relação as Angiospermas, a SD foi pautada em um plano de ensino, que permeou a prática pedagógica, sendo esta a unidade organizadora das ações em sala de aula. Aqui o contexto situacional se fez um importante elemento pedagógico devido a capacidade de proporcionar interação e compreensão da realidade, da natureza, do espaço e do mundo físico com experiências através de sua relação com o ambiente e contexto social no qual está inserido. A elaboração da AD se constituiu na contextualização e estruturação das aulas a ser aplicadas, do projeto executado na escola, da problematização e da busca do aprendizado do aluno com relação a conteúdos conceituais, procedimentais, e atitudinais motivando os alunos a expor suas ideias acerca do fenômeno, e/ou através da aprendizagem colaborativa, da problematização, entre outros. No que se refere a avaliação, buscou-se na SD questionar aos alunos como eles solucionaram os problemas propostos, e o porquê dos resultados obtidos, deixando os alunos expor suas ideias e estabelecendo suas relações, respeitando o momento e a vivência dos alunos. A utilização de filmes em sala de aula foi mais uma ferramenta com ampla possibilidade de propiciar a reflexão sobre os mais diversos aspectos relacionados ao tema, sugerido por Cunha e Giordan (2009). A SD foi desenvolvida dentro dos pressupostos citados, simultaneamente, foram produzidos um material de apoio do tipo “instrucional”, ou seja, uma espécie de “apostila” para os alunos utilizarem durante a aplicação da SD, e um guia para o professor melhor conduzir as aulas e atividades. Procurou-se durante a elaboração do material de apoio seguir o princípio de desenvolvimento da autoria de material didático. O material de apoio conteve ilustrações, visando o cuidado com a estética, com os conceitos e objetivando estimular a participação dos alunos nas atividades planejadas em 6 aulas duplas de 55 minutos cada (Aula 1 – Angiosperma – Raiz – Relação entre a forma e a estrutura da raiz e sua função; diferentes tipos de raízes; geotropismo da raiz. Aula 2 – Angiosperma – Caule - Relação entre a forma e a estrutura do caule e sua função; Partes do caule; A monocultura da cana de açúcar no município; diferentes tipos de caule, geotropismo negativo do caule e fototropismo. Aula 3 – Angiosperma – Folhas – Fotossíntese; anatomia das folhas; a reprodução assexuada das plantas; horta vertical, hidroponia e plantas transgênicas. Aula 4 – Angiosperma - Flores - Partes das flores; a polinização nas angiospermas; a fecundação; a formação da semente e do fruto. Aula 5 – Angiosperma - Frutos - Tipos de frutos; compostagem e minhocário; o fruto e a dispersão das sementes; fruto verde e fruto maduro. Aula 6 – Angiosperma - Sementes - Agricultura familiar; sistematização de conhecimentos; avaliação Final). Os materiais utilizados, em grande parte recicláveis e de fácil aquisição propiciaram a formação de uma horta vertical, uma composteira, e um minhocário. Vale ressaltar que, as características da fala contribuíram para analisar e planejar as aulas (processos de ensino e de aprendizagem), já que é por meio da fala que professores e alunos "traduzem" diversas formas de linguagem. Devendo ser considerado central no processo de desenvolvimento, pois por meio dela representamos conceitos sendo formas de intervenção do ser humano no mundo. Para produzir sentido e estabelecer vínculos entre os contextos e as Ciências, foi tomado a problematização para estabelecer a mediação como elemento estruturante da SD. No que se refere à docência, considera-se que as funções da SD propiciaram ao professor: Ampliar e estabelecer compreensão dos conhecimentos de base teórica e conceitual pelo qual foram abordados ao longo de sua formação, junção da teoria e prática; Aprendizagem sobre elementos da prática pedagógica, por se tratar de eficiente exercício metodológico; Estabelecer hábito de investigação dos processos de ensino e aprendizagem e da própria prática, proporcionando assim significação e estabelecimento de inter-relação entre elas, o que foi contemplado tanto na elaboração da SD como nos materiais instrucionais. Assim acredita-se que a SD atingiu os objetivos propostos.

Palavras-chave: teoria da ação mediada, sequência didática, angiospermas, prática pedagógica, ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A imagem da Ciência no cinema. *Química Nova na Escola*, v. 31, n. 1, 2009.

GUIMARÃES, Y. A. F.; GIORDAN, M. Elementos para Validação de Sequências Didáticas. In: IX ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Águas de Lindóia, 2013.



ALICE NO PAÍS DO QUANTUM: DO LIVRO PARADIDÁTICO A UM MICROMUNDO COMPUTACIONAL

Marcos Henrique de Paula Dias da Silva¹

¹Grupo de Estudos da Infância e Educação Infantil, Faculdade de Ciências, UNESP, calibum@usp.br

Seymour Papert (1980) introduz o conceito de micromundo como um ambiente artificial com seu conjunto próprio de suposições e restrições, que embora seja nitidamente distinto da realidade, permite explorar suas propriedades sem as perturbações de contextos estranhos. Seu uso torna possível que hábitos comuns da exploração evoluam ao domínio formal da teoria científica. Em seu trabalho com a linguagem de programação LOGO, constrói um micromundo computacional para que crianças possam compreender aspectos fundamentais da Física Newtoniana sem as interferências do mundo real que tornariam, em comparação, a Física Aristotélica mais intuitiva. No livro *Alice no País do Quantum*, de Robert Gilmore (1998), a protagonista *Alice* mergulha a um universo submicroscópico onde ocorre sua aventura. Nele, interage com diversos fenômenos, que apesar de aparentarem absurdos, suas propriedades são sustentáveis pelos experimentos da Mecânica Quântica, dos quais o autor comenta em notas explicativas ao longo do texto. Souza e Neves (2016) em uma análise desta obra, concluem que se trata de um material paradidático fortemente recomendável ao Ensino Médio quando se introduzir a Mecânica Quântica nas aulas de Química, pois sua leitura trata o tema e os resultados dentro de uma alegoria puramente interpretativa. Este resumo apresenta uma composição da obra literária de Robert Gilmore (1998) dentro de um micromundo computacional, em um nível maior de interação e dificuldade utilizando a *Digital Game-Based Learning*. Este termo, definido por Prensky (2001), refere-se a uma abordagem ao ensino que trabalha a diversão junto ao engajamento, unindo um aprendizado sério e dinâmico, com entretenimento interativo dentro de uma plataforma emergente e altamente empolgante. Dessa forma, com a possibilidade de construir os fenômenos experimentados pela *Alice*, o sujeito deixaria seu papel de leitor para recriar as fórmulas e propriedades que regem a Mecânica Quântica. Com um micromundo computacional que suporte o universo deste livro, esperamos aproximar a alegoria de um envolvimento formal com o tema, empregando a este recurso um potencial uso como material paradidático no Ensino Superior. Para entendermos este processo, tomemos, por exemplo, o capítulo 3, quando *Alice* assiste a uma metralhadora de elétrons disparar ao acaso contra uma parede com duas frestas e do outro lado, um muro marcado pelos projéteis. Ela observa uma tendência central nos disparos. Porém, quando verifica por qual fresta cada elétron passa, percebe que no muro os disparos ficam distribuídos mais uniformemente. No caso do jogo, construímos uma personagem capaz de se mover pelos comandos do jogador, uma metralhadora de elétrons, uma parede com duas frestas e um muro para receber os projéteis que passarem. Quando a personagem está afastada da parede, a trajetória dos elétrons segue seu percurso natural, resultando em uma distribuição com tendência central. Contudo, quando a protagonista se aproxima das frestas, ativa um sensor que se altera em colisão com o elétron, resultando a mudança para a cor amarela, afetando também a trajetória do elétron, que se torna a resultante do seu valor com um escalar comparativamente muito alto proveniente do sensor, gerando uma tendência mais uniforme no muro. Em ambos os casos temos aplicações do *Princípio da Incerteza de Heisenberg*, que explica a influência do fóton usado para observar a passagem do elétron e como isto compromete o resultado do experimento, dado que a função de onda do elétron sofre um colapso quando a medida é realizada devido a carga elétrica do fóton ser algumas vezes maior que o elétron, afetando assim todos os estados possíveis da trajetória.

Palavras-chave: mecânica quântica, digital game-based learning, micromundo.

REFERÊNCIAS

- GILMORE, R. *Alice no País do Quantum: a Física Quântica ao alcance de todos*. São Paulo: Zahar, 1998. 196 p.
- PAPERT, S. *Mindstorms: children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books, 1980.
- PRENSKY, M. *Digital Game-Based Learning*. McGraw-Hill, 2001.
- SOUZA, A. R.; NEVES, L. A. S. O livro paradidático no ensino de Física – uma análise fabular, científica e metafórica da obra *Alice no País do Quantum: A Física Quântica ao alcance de todos*. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 33, n. 3, p. 1145-1160, 2016.



A UTILIZAÇÃO DE JOGOS LÚDICOS PARA O ESTUDO DE SISTEMA CARTESIANO E GEOMETRIA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Marcus Vinicius Cunha Andrade Gouvêa¹, Ana Clara da Mota²

¹Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, mavigou_@hotmail.com

²Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, anamota964@gmail.com

A utilização de materiais lúdicos como auxiliares no ensino da matemática tem sido uma estratégia benéfica na assimilação dos conteúdos da área, diz (BARBOSA, 2015). Isto posto buscamos desenvolver atividades em uma sala do 7º ano do Ensino Fundamental II onde se apresentava uma dificuldade notória nos conteúdos de sistema cartesiano, geometria plana e geometria espacial, possibilitando experiências através de jogos lúdicos com o intuito principal de estimular o crescimento cognitivo através de exercícios de raciocínio lógico e memorização de forma a auxiliar na criação e assimilação de estratégias para se atingir resultados de forma lógica e concreta através da utilização do material geoplano, tornando-o facilitador da compressão de coordenadas e figuras geométricas. Estabelecendo através de um instrumento pedagógico inúmeras atividades com possibilidade de uma nova abordagem na formação de habilidades atingidas com a solução dos desafios. Tais atividades foram categorizadas em dois jogos, atividade de geometria plana e atividade de geometria espacial, sendo as duas similares a regra do jogo batalha naval, com o objetivo principal de demolir todos os polígonos encontrados para aplicações de geometria plana e demolir todos poliedros para fins de geometria espacial, sendo o último jogador a possuir alguma peça não destruída no tabuleiro para ambas as atividades, com a utilização de cubos lisos para a composição das peças do jogo. Para iniciarmos a atividade de geometria plana basta posicionarmos todas as seis peças de forma que todas as unidades estejam em contato com o tabuleiro. Utilizaremos cavilhas para a marcação dos pontos já atingidos no tabuleiro durante a partida. Como meio de exercício a cada partida será feito uma súmula com anotações das movimentações e acertos tanto como forma de registro para que se possa analisar as jogadas realizadas, podendo remonta-las sempre que necessário e ou compreender melhor os movimentos no decorrer sequencial do jogo, quanto exercitar o registro de coordenadas, no campo bidimensional (x,y) , caso acerte um elemento $(x,y)\#$. Para atividade de geometria espacial, posicionamos as peças de qualquer forma no tabuleiro sendo elas na horizontal e ou vertical, desde que uma unidade da peça esteja em contato com o tabuleiro. Por ser um campo tridimensional o modo de registro da súmula sofrerá alteração adicionando a cota sendo (x,y,z) e se caso acerte um elemento $(x,y,z)\#$. As demais regras são iguais a atividade de geometria plana. Espera-se que as atividades sejam compreendidas por todos de forma que consigam despertar o interesse pelo aspecto lúdico de jogos de raciocínio lógico, o gosto pela Matemática. As atividades demonstraram fácil assimilação quanto a geometria plana e geometria espacial, sendo as atividades realizadas com êxito, comprovando a utilidade dos jogos no esclarecimento de dúvidas e como ferramenta auxiliar para a assimilação de conceitos.

Palavras-chave: materiais lúdicos, raciocínio lógico, assimilação, jogos lúdicos.

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, C. P.; LIMA, A. E.; COSTA NETO, B.; SANTOS, S. *A utilização de jogos como metodologia de ensino da matemática: uma experiência com alunos do 6º ano do ensino fundamental*. Revista Científica IFMG, v. 3, n. 1, p. 70-86, 2015.
- ROLOFF, E. M. A importância do lúdico em sala de aula. In: X Semana de Letras, 2010, Porto Alegre. *Anais da X Semana de Letras*. PUC, ISSN: 2237-1591 2010.



PREVENÇÃO ÀS DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS (DST): UM PANORAMA NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA BRASILEIRA

Maria Beatriz Góes¹, Sílvia Aparecida Martins dos Santos²

¹E.E. Prof^o Joaquim de Toledo Camargo, profjtoledo@yahoo.com.br

²Centro de Divulgação Científica e Cultural, Universidade de São Paulo, silvias@cdcc.usp.br

Este trabalho traça um panorama sobre como as Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST/AIDS) estão sendo abordadas no campo da Educação em Ciências. De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais (BRASIL, 2013), o tema sexualidade deve permear o desenvolvimento da Base Nacional Comum e da parte diversificada do currículo. Nesse sentido, a escola torna-se um espaço de educação formal fundamental para crianças e adolescentes receberem orientações sobre prevenção às DST/AIDS por meio dos conteúdos inseridos no currículo. Segundo Klein (2003) “o espaço escolar é apropriado para se questionar, aprender e formar pessoas críticas capazes de tomar decisão. Além disso, o adolescente passa grande parte do seu tempo na escola, o que facilita a integração entre os educadores e os alunos”. Neste trabalho foram analisados artigos relacionados ao tema DST/AIDS, em revistas disponíveis on-line que constam na área de avaliação do Programa QUALIS da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e trabalhos apresentados nos Encontros Nacionais de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). A seleção dos artigos foi por meio de busca por títulos e/ou palavras-chave relacionadas: sexualidade, prevenção, educação sexual e doenças sexualmente transmissíveis. Das cinquenta e três publicações encontradas, vinte e sete abordam o tema dentro do ambiente de ensino, tendo como público o aluno. As demais dizem respeito principalmente à formação do professor, além de outras sobre pesquisa documental e educação não formal. Como foco da análise desta pesquisa foram considerados os vinte e sete trabalhos que abordam o tema no ambiente de ensino. É importante ressaltar que apenas um dos trabalhos foi desenvolvido em um colégio particular. No decorrer da análise, verificamos que a maioria deles é da autoria de alunos do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e de alunos da graduação em situação de estágio supervisionado, e que foram aplicadas estratégias e recursos diversificados. Dentre os trabalhos analisados é importante destacar que 5 utilizaram estratégias diferenciadas, se comparadas com o ensino tradicional. Dois deles trabalharam o tema a partir de situações - problemas para as quais os alunos apresentaram soluções, por meio do diálogo, levantamento de hipóteses e argumentação; 3 utilizaram metodologia participativa, sendo que um deles construiu um blog para divulgação do tema e esclarecimentos, outro trabalho utilizou o blog para postagens de dúvidas e esclarecimentos, e um outro resultou na criação de folders. De uma maneira geral, constatamos por meio da leitura e análise individual de cada trabalho que as ações desenvolvidas contribuiriam para mudanças de concepções dos alunos com relação as questões sobre sexualidade, dentre elas as DST/AIDS, considerando que por meio das discussões, muitas dúvidas foram esclarecidas. Outra questão importante, é que os alunos manifestaram ter gostado das atividades realizadas pelo fato de terem sido diferentes do que habitualmente estão acostumados no ambiente escolar, pois a maioria delas utilizou mais de uma estratégia e recurso. Desta forma, o planejamento e o uso de várias estratégias podem contribuir significativamente para aproximar os alunos dos conteúdos, para que eles aprendam, e que, em se tratando das DST, a prevenção é importante para protegê-los.

Palavras-chave: sexualidade, doenças sexualmente transmissíveis, revisão bibliográfica.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. –Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 542p.
- KLEIN, T. A. S. Sexualidade, adolescência e escola: uma abordagem interdisciplinar. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV, 2013. *Atas...* Bauru, 2013.



AÇÕES DISCURSIVAS PRÓ-ARGUMENTAÇÃO EM UM CLUBE DE CIÊNCIAS VIRTUAL

Maria Eduarda Vizotto¹, Gislaine Costa dos Santos², Salete Linhares Queiroz³

¹Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, mvizotto9@gmail.com

²Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, gislainecosta@ifsc.usp.br

³Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, salete@iqsc.usp.br

O avanço dos meios de comunicação e informação, somados ao uso da internet, repercute em diversos setores do cotidiano das pessoas, dessa forma, a implementação das TICs à prática educativa tende a beneficiá-la. É realidade que elas oferecem às diversas formas de educação novos meios de socializar e formar os indivíduos de maneira que os instrumentam para formarem opiniões e fundamentarem suas ações. Para que esse tipo de instrumentação ocorra, Malacarne e Strieder (2009, p. 76) advogam pelo ensino de Ciências em função da apropriação do conhecimento científico e tecnológico por toda a sociedade. Em se tratando do processo formativo, Ruppenthal e Schetinger (2015) considera que exercitar a argumentação pode interferir na maneira com que o aluno avalia meios de solucionar um problema ou tomar decisões. Sabendo-se que “a argumentação é uma característica marcante do discurso científico [...]” (SÁ; QUEIROZ, 2007), Scarpa (2015) julga que “é por meio da compreensão dos discursos da ciência que o indivíduo tem mais chances de dialogar com a cultura científica, ou seja, se posicionar frente a ela” (p. 23). É possível concluir que um ensino de Ciências que valorize a argumentação enquanto estratégia de ensino, aliado à internet, demonstra grande potencial na formação de indivíduos críticos e participativos em suas mais diversas realidades. Esse trabalho objetiva avaliar o desencadeamento de processo argumentativo em uma atividade experimental realizada à distância, a partir das ações discursivas pró-argumentação de duas instrutoras, com alunos regularmente matriculados na rede pública de ensino do município de Tabatinga-SP. A metodologia utilizada foi a de análise da gravação audiovisual do discurso gerado pelas duas instrutoras, em videochamada com um grupo de cinco alunos reunidos em domicílio no município de Tabatinga-SP. A mesma foi realizada sob a ótica de quatro categorias de ações discursivas potencialmente desencadeadoras de argumentação propostas por Simon *et al.* (2006), a saber: Falar e ouvir, Posicionar-se, Justificar com Evidências e Construção de Argumentos. Os resultados mostram que a categoria “Falar e Ouvir” ficou mais evidente antes e após o experimento, por serem momentos de elaboração de hipóteses e conclusões pelos alunos, respectivamente. As solicitações/declarações dos instrutores relacionadas à categoria “Posicionar-se”, de menor ocorrência durante a gravação audiovisual, não propiciou de imediato a tomada de decisão pelos alunos; necessitou-se, portanto, que as instrutoras interferissem para que o posicionamento ocorresse, utilizando-se para tanto de ações discursivas que veiculassem as categorias “Falar e Ouvir” e “Justificar com Evidências”. Isso demonstra que não há, necessariamente, uma linearidade engessada quanto ao uso das categorias pelo instrutor durante o estímulo da argumentação do aluno. A categoria “Justificar com Evidências” foi a de maior ocorrência, como também foi melhor explorada em termos das diferentes ações empregadas pelas instrutoras para que ela se efetivasse durante a atividade. Sobre a categoria “Construção de Argumentos”, a atividade experimental emergiu de uma série de outras atividades descritas em blog com características de RPG, o que garantiu engajamento dos alunos. Conclui-se que atividades de cunho experimental, ainda que realizadas à distância, conservam potencialidade em gerar discursos pró-argumentação, dada a interação instrutor-aluno e aluno-aluno ser síncrona, constantemente atenta às requisições emitidas tanto pelo aluno, quanto pelo instrutor. Além disso, em se tratando de uma atividade síncrona, em grande parte organizada pelos próprios alunos participantes, seja em razão do espaço, procedimento, materiais/reagentes e horário escolhidos pelos mesmos, acredita-se que ela gere satisfação em participarem e cooperarem, embora a presença insistente de várias intervenções direcionadoras de instrutores possa existir.

Palavras-chave: ações pró-argumentação, atividade experimental à distância, blog.

REFERÊNCIAS

- MALACARNE, V.; STRIEDER, D. M. O Desvelar da Ciência nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Um Olhar pelo Viés da Experimentação. *Vivências*, vol. 5, n. 7, p. 75-85, 2009.
- RUPPENTHAL, R.; SCHETINGER, M. R. C. A Argumentação e a Capacidade de Resolver Problemas em Estudantes do Ensino Fundamental. *ALEXANDRIA: R. Educ. Ci. Tec.*, v. 10, n. 2, p. 35-52, 2017.
- SCARPA, D. L. O Papel da Argumentação no Ensino de Ciências: Lições de um Workshop. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.*, v. 17, n. spe, 2015.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. Promovendo a Argumentação no Ensino Superior de Química. *Quim. Nova*, v. 30, n. 8, p. 2035-2042, 2007.
- SIMON, S.; ERDURAN, S.; OSBORNE, J.; Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom. *International Journal of Science Education*, v. 28, n. 2–3, p. 235–260, 2006.



PROJETO 1, 2, 3 SÃO BOLINHAS DE SABÃO

Eliane Martins Gonçalves¹, Maria Helena da Silva Leal², Tania Regina Manzini³

¹CEMEI Helena Dornfeld, leninhaleal65@gmail.com

²CEMEI Helena Dornfeld, tania.r.manzini@gmail.com

Ao escolher esse tema, primeiramente pensamos no fascínio que as crianças têm por esse brinquedo e, por conseguinte, promover inúmeras vivências na busca de um objetivo: a exploração na busca de bolas de sabão mais resistentes. Foi partindo da primícia de que a metodologia de ensino na educação infantil deve valorizar e promover o conhecimento de mundo na criança, que se deu início ao citado trabalho, com duas turmas com idades de 5 anos, do CEMEI Helena Dornfeld, numa roda de conversa com questionamentos sobre o assunto. Basicamente, responderam que para se conseguir bolas de sabão seriam necessários apenas dois ingredientes: água e detergente. Testamos a mistura e o resultado não foi tão bom, pois as bolas estouravam muito rápido. Algumas crianças comentaram que já tiveram ou têm bolas de sabão compradas e, que elas são muito boas. Como tínhamos dessas bolas de sabão guardadas na escola sugeri então brincarmos um pouco com elas. Fizemos outro questionamento durante a realização da brincadeira: o que vocês perceberam de interessante enquanto brincávamos com as bolas de sabão? Algumas crianças comentaram a respeito do arco-íris que aparece nas bolas de sabão, inclusive uma delas disse que era a “reclafação” (reflexo) do sol que fazia isso. Objetivou-se neste momento pensarmos em novas tentativas de obtermos bolas de sabão mais resistentes. Como sugestão, combinamos com as crianças pesquisarmos na internet novas possibilidades. Nós, professoras, selecionamos antecipadamente alguns links relacionados ao assunto e partimos para a experimentação das receitas neles contidas, cada qual num momento distinto. Outra situação que resultaria noutro projeto foi o trabalho com medidas, pois precisávamos medir as quantidades de materiais que apareciam nas receitas. A solução foi utilizarmos embalagens que já tinham as medidas sugeridas. A primeira receita testada continha água, detergente e glicose de milho. Assim que a receita ficou pronta fizemos o teste e, o mesmo se repetiu com as outras receitas selecionadas, sendo que o que variou entre elas foram os ingredientes: açúcar, álcool e amido de milho. A frustração era muito grande, pois não havíamos chegado ao resultado esperado, porém, percebemos que as crianças gostaram muito da ideia de continuar testando novas possibilidades. Ao final de cada experimento, as crianças pediam para brincar com as bolas de sabão industrializadas. Era na verdade uma maneira de compensar as experiências malsucedidas. Durante a saída das crianças, elas pediram para que eu pegasse as Revistas Ciência Hoje das Crianças que ficam na caixa de leitura. Elas são fascinadas por esse tipo de leitura e, enquanto duas delas folheavam as revistas, encontraram uma matéria sobre morcegos. E, quando menos esperavam, acharam na mesma revista uma página com a receita de uma mistura para bolas de sabão (FERREIRA, 1999; OLIVEIRA, 2006). As crianças ficaram muito empolgadas e ansiosas para mais uma experimentação. O próximo passo foi testarmos a receita da revista, que consistia basicamente em três ingredientes: água, detergente e glicerina; separamos todo o material que seria necessário e partimos para uma nova tentativa. O resultado foi muito satisfatório, pois finalmente conseguimos bolas de sabão bem duradouras. O projeto, de modo geral, teve resultados positivos, pois houve o envolvimento da turma em todas as etapas, as crianças tiveram a oportunidade de pesquisar e explorar diferentes tipos de materiais, registrar e expressar seu entendimento quanto ao tema. No encerramento do projeto, as crianças fizeram uma apresentação do que vivenciaram para as demais crianças da escola. O uso da tecnologia também foi um aliado do projeto, pois permitiu a pesquisa para o desenvolvimento dos experimentos, oportunizando além da observação dos resultados, o movimento e a alegria de brincar. Concluiu-se que o trabalho alcançou os resultados esperados: a participação da turma em todo o processo.

Palavras-chave: ludicidade, exploração, educação infantil, ambiente virtual, ambiente leitor.

REFERÊNCIAS

FERREIRA, A. M. Bolhas de sabão. *Revista Ciência Hoje das Crianças*, ano 12, n. 88, 1999.

OLIVEIRA, J. F.; ALVES, E. G.; VALADARES, E. C. Raquetadas de sabão. *Revista Ciência Hoje das Crianças*, ano 19, n. 106, 2006.



CARACOL DE JARDIM

Marina de Cássia Bertoncello Limoni¹

¹CEMEI Monsenhor Alcindo Siqueira, marinabertoncellolimoni@gmail.com

O presente trabalho foi desenvolvido com 28 alunos do 1º ano do Ensino Fundamental da EE Prof. Luiz Augusto de Oliveira, na cidade de São Carlos, SP. Teve início após a leitura do texto A história do caracol, encontrada no livro A vida do Caracol, (RODRIGUES, 1998, p. 8), feita pela professora. Visto que, após a leitura, os alunos lançaram algumas questões problematizadoras referentes ao caracol, tais como: Lesma vira caracol? O Ele é um inseto? Ele não tem pé? O caracol deixa um rastro para não se perder, igual na história do João e Maria? Diante da curiosidade demonstrada pelos alunos através do questionamento, a professora optou por desenvolver um trabalho de pesquisa utilizando a metodologia ABC na Educação Científica - Mão na Massa, por acreditar que a aprendizagem ocorreria de forma mais significativa, participativa e eficaz. Para tanto, anotou as questões desencadeadoras, citadas acima, além de propor aos alunos para que fizessem o desenho do caracol, registrando suas hipóteses. Foram realizadas pesquisas em livros, revistas e internet (sala de informática da escola) e posteriormente, explorados em rodas de leitura e conversa, além de escrita de textos coletivos sobre o animal pesquisado. Os alunos participaram ativamente de todas as etapas do projeto. Ao final, a professora pediu para que os alunos fizessem registros sobre o que aprenderam (verificação das hipóteses), culminando com um painel exposto no pátio da escola onde foi possível perceber que as questões problematizadoras foram respondidas. Você sabia que: O caracol é um molusco, tem corpo mole. Gosta de ficar em lugares úmidos. Tem hábitos noturnos, ou seja, sai a noite para comer e namorar. A concha é muito importante porque além de protegê-lo do sol, da chuva e dos predadores é lá que ficam pulmão e o coração dele. Ele nasce do ovo. Tem 4 tentáculos: nos dois maiores ficam os olhos e os outros o ajudam sentir o ambiente. Ele tem um pé e ao andar solta um muco para deslizar melhor e não se machucar. Esse muco também o ajuda a achar o caminho de volta. A lesma é parente do caracol. A boca do caracol fica perto do ânus. (“Eca”).

Palavras-chave: caracol, ciências, ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

- ESPILOTRO, S. R. F. Descubra o incrível mundo dos pequenos bichos. *Revista Mini Monstros* (Coleção). São Paulo: Editora Globo, 1994.
- RODRIGUES, R. M. *A vida do caracol*. São Paulo: Moderna, 1998.



LETRAMENTO GRÁFICO: PERSPECTIVAS PRESENTES EM AÇÕES NO ENSINO DE QUÍMICA

Mikeas Silva de Lima¹, Salete Linhares Queiroz²

¹Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, qmikeas@usp.br

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, salete@usp.br

O conceito de letramento gráfico (LG) se constitui como o conhecimento para lidar com os modos de comunicação visual. No contexto do ensino de ciências, o LG está associado ao trabalho com as inscrições, que são representações materiais, tais como, gráficos, fotografias, mapas, esquemas e tabelas que retratam os objetos e fenômenos de estudo da ciência. Dada a importância das inscrições para o ensino de ciências, o fato de estudantes apresentarem dificuldades no seu uso e interpretação é preocupante. Assim, o objetivo deste trabalho é investigar como práticas de LG veem sendo atendidas em ambientes de ensino de química. Para tal, foi realizado um levantamento dos artigos da seção “Relatos de Sala de Aula” da revista Química Nova na Escola (QNEsc), no período 1995 a 2017, tendo em vista a identificação de relatos que trouxessem em seu bojo práticas que colocavam os alunos em contato com as inscrições, ou seja, que continham potencial para desenvolvimento de LG. Para tanto, foram lidos os títulos, resumos, e palavras-chave dos artigos, assim como, as sequências didáticas (SD) aplicadas durante as experiências neles relatadas, procurando nos artigos palavras que faziam referência ao uso de inscrições, tais como desenho, tabela, mapa, gráfico, foto, representação e imagem. Em seguida, os artigos selecionados na etapa anterior foram lidos na íntegra, categorizados e discutidos. No período investigado, foram publicados 129 artigos, dos quais apenas 34 fazem uso de inscrições de maneira explícita, o que representa 26%. Entre esses, quatro estavam presentes nas duas categorias que emergiram a partir da leitura completa desses artigos: produção de inscrições, a qual contém os artigos (18 no total) cuja aplicação da SD inclui alguma etapa em que os alunos precisavam produzir inscrições; e uso direto de inscrições, a qual contém os artigos (20 no total) cuja aplicação da SD inclui alguma etapa em que os professores forneciam inscrições para utilização por parte dos alunos. Na primeira categoria, as inscrições foram solicitadas, principalmente, com as seguintes finalidades: identificação dos conhecimentos prévios ou obtidos a partir da aplicação da SD; apresentação de dados obtidos durante a realização de experimentos; e desenvolvimento de algum conteúdo na SD. A maioria (dez) dos artigos solicitou a produção de desenhos icônicos ou esquemáticos pelos alunos. Nesses trabalhos houve o favorecimento da ação do professor em mapear os conhecimentos prévios ou obtidos durante a realização das atividades da SD. Isso fomenta o uso das inscrições na sala de aula, já que elas indicam como os alunos internalizam o conhecimento científico. A solicitação de elaboração de tabelas também foi bastante recorrente nesta categoria, sendo encontrada em um total de seis artigos. A maioria deles tinha como objetivos apresentar e organizar dados obtidos em experimentos realizados durante a SD. Fica evidenciada a relação entre as inscrições e a atividade experimental, no que tange ao fato de que esta também pode ser considerada uma abordagem autêntica para o trabalho com inscrições na sala de aula e desenvolvimento do LG. A solicitação de produção de gráficos em apenas três artigos é preocupante já que estes são uma forma de inscrição encontrada em espaços distintos, além do científico, em diversas formas (linha, barra, pizza etc.). Os gráficos ainda são, como apontam Roth *et al.* (2005), inscrições com as quais os alunos mais têm dificuldades de leituras. Na segunda categoria, as inscrições foram utilizadas, principalmente, com as seguintes finalidades: introdução da temática da SD, discussão de atividades experimentais e discussão da temática e conteúdo da SD. O uso de fotografias foi um dos mais recorrentes, estando presente em dez artigos. Não é surpreendente um uso significativo de fotografias, especialmente no momento de introdução do conteúdo, pois segundo Roth *et al.* (2005), esse tipo de inscrição está mais propenso a causar um impacto sobre os indivíduos, do que os gráficos, por exemplo. O uso de tabelas esteve presente em oito artigos, com o objetivo principal de desenvolver conteúdos e temas relacionados às temáticas abordadas nas SD. Nessa categoria foi encontrado o uso de gráficos em quatro artigos, uma baixa recorrência, que corrobora com os dados encontrados na primeira categoria. O uso de mapas foi observado em dois artigos. A utilização de mapas contribui como uma das múltiplas linguagens que o aluno pode utilizar para realizar uma leitura do mundo com olhar científico, reafirmando assim, que o desenvolvimento de habilidades de LG está altamente associado ao desenvolvimento do letramento científico. Concluímos assim que o acesso a essas práticas não está sendo oferecido igualmente para todos os alunos brasileiros, o que implica em dificuldades na leitura e interpretação de inscrições. Esse fato pode ser enxergado através dos resultados de exames como o do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes – PISA e o Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM, que avaliam também a habilidade de leitura e interpretação de gráficos. As abordagens encontradas na seção Relatos de Sala de Aula da QNEsc demonstram as diversas possibilidades e objetivos de inclusão de práticas com inscrições na sala de aula de Química, seja pela solicitação de produção de inscrições pelos alunos ou uso de inscrições fornecidas pelo professor à sala de aula. Isso melhora o processo de aprendizagem, já que incluem o aspecto simbólico do conhecimento químico. Além disso, nessa perspectiva as inscrições se distanciam do seu uso apenas como ilustradores, o que para os alunos, fomenta a ideia de que o estudo da química se vale apenas da memorização.

Palavras-chave: letramento gráfico, inscrições, QNEsc.

REFERÊNCIAS

ROTH, W. M.; POZZER-ARDENGLI, L.; HAN, J. Y. *Critical graphicacy: Understanding visual representation practices in school science*. Springer Science & Business Media, vol. 26, 2005.



SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENQUANTO INSTRUMENTO MOTIVADOR PARA ENSINAR CIÊNCIAS

Patrícia de Moura¹, Taitiány Kárita Bonzanini²

¹ProfCiamb Polo USP, Universidade de São Paulo, patricia2.moura@usp.br

²Departamento de Economia, Administração e Sociologia, Universidade de São Paulo, taitiany@usp.br

Entende-se que o cenário educativo atual requer do professor habilidades para organizar situações de ensino que possam motivar os estudantes e favorecer a aprendizagem de temas e conteúdos científicos. Sendo assim, foi realizado um trabalho de conclusão do Curso de Graduação em Licenciatura em Ciências na Universidade de São Paulo no ano de 2016, com o objetivo de investigar uma Sequência Didática enquanto instrumento motivador para o Ensino de Ciências na Educação Fundamental. A metodologia utilizada envolveu o desenvolvimento e a aplicação de atividades sequenciadas baseadas nos princípios de investigação e contextualização propostos no Modelo Topológico de Ensino (GIORDAN, 2013). Esse modelo busca estabelecer uma conexão entre o conhecimento científico e as vivências do estudante, de modo que o mesmo se torne um cidadão mais crítico e participativo na escola e na sociedade como um todo. A Sequência construída: “Uma fantástica viagem para desvendar a Terra e o Universo” foi trabalhada priorizando conceitos interdisciplinares, dentre estes a localização e a dimensão do planeta Terra no espaço, envolvendo para tanto conteúdos das disciplinas de Ciências, Geografia e Matemática; a história dos diferentes calendários e sua influência cultural, as estações do ano e suas influências no tempo e no clima, trabalhando conceitos de História e a intervenção humana e os possíveis impactos no ambiente, abordando neste aspecto temas transversais sobre o meio ambiente, como o aquecimento global e o desenvolvimento sustentável. Foram coletados dados através da observação participante (LÜDKE; ANDRÉ, 2004) durante seis aulas de Ciências com alunos do 8º ano de uma escola pública estadual localizada no interior do Estado de São Paulo. Os resultados sinalizaram que a hipótese inicial é observada, ou seja, uma aula diferenciada das tradicionalmente expositivas é capaz de motivar os alunos para a aprendizagem de conceitos científicos, além de estabelecer maior aproximação entre o professor e os estudantes. Verificou-se ainda que o planejamento envolvendo uma sequência didática requer disponibilidade de tempo e estudos para a elaboração, por parte do professor. No desenvolvimento das atividades com estudantes, muitos demonstraram postura tímida diante das questões argumentativas apresentadas durante as aulas, o que sugere novas pesquisas envolvendo essa metodologia didática, enquanto promotora da autonomia intelectual, e conseqüentemente, de um pensamento mais crítico e reflexivo.

Palavras-chave: sequência didática, ensino de ciências, instrumento motivador.

REFERÊNCIAS

GIORDAN, M. *Computadores e linguagens nas aulas de ciências*. Ijuí: Editora Unijuí, 2013.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 2004.



PLANEJAMENTO DE *SLIDES* PARA EXPOSIÇÃO ORAL NO ENSINO SUPERIOR DE QUÍMICA

Patrícia F. de O. Cabral¹, Flávia G. Sacchi², Salete L. Queiroz³

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, petycabral@gmail.com

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, flaviag.sacchi@gmail.com

³Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, salete@iqsc.usp.br

Apesar da sua importância, a comunicação científica se constitui em um dos aspectos menos abordados no ensino de química. Inclui em carreiras universitárias, pouca atenção é dada às questões a ela relacionadas (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2014). Neste trabalho temos como objetivo analisar os *slides* produzidos por graduandos em química, como suporte à elaboração de exposições orais (EO), a partir da leitura de artigos originais de pesquisa (AOP). Para tanto, classificamos os *slides* de acordo com Dolz *et al.* (2004), que apontam as características inerentes à organização interna da exposição oral: 1) Abertura; 2) Introdução ao tema; 3) Apresentação do plano; 4) Desenvolvimento e desencadeamento dos diferentes temas; 5) Recapitulação e síntese; 6) Conclusão; 7) Encerramento. A partir da análise, respondemos à questão de pesquisa: em que medida o planejamento dos *slides* realizado por parte dos alunos foi adequado? Os dados foram coletados em disciplina de comunicação científica ofertada a alunos do segundo período do curso de Bacharelado em Química de uma universidade paulista. No semestre de aplicação da proposta, uma turma de 20 alunos foi dividida em 5 grupos, cada um responsável pela leitura de AOP sobre o tema biodiesel, selecionados pelo docente responsável e publicados na revista Química Nova (Etapa 1). Os alunos identificaram o problema tratado no AOP e o expuseram para a turma em forma de questionamento (Etapa 2). Em seguida, eles escreveram textos argumentativos acerca de possíveis resoluções para o problema constatado (Etapa 3). Após esta etapa, eles produziram EO que foram apresentadas aos colegas, utilizando *slides* como material de apoio (Etapa 4). No presente trabalho, analisamos os *slides* do grupo 2 (G2), elaborados durante a Etapa 4, baseados no AOP “Tratamento da água de purificação de biodiesel utilizando eletrofloculação (BRITO *et al.*, 2012). Para tanto, classificamos os *slides* nas categorias propostas por Dolz *et al.* (2004), para identificarmos a organização interna da EO. Esta foi apresentada em aproximadamente 18 minutos e contou com 20 *slides* de apoio. Verificamos que, dentre as categorias esperadas no planejamento para a elaboração de EO, algumas das partes não estavam necessariamente presentes no conteúdo dos *slides*, de modo que as mesmas foram passíveis de observação somente a partir da transcrição da fala do aluno expositor. Para o grupo G2, observamos na análise dos *slides* e da transcrição que o aluno expositor foi capaz de atender, ainda que por vezes parcialmente, as seguintes partes da EO: Abertura (1); Introdução ao tema (2); Apresentação do plano (3); Desenvolvimento e desencadeamento dos diferentes temas (4); Conclusão (6). Desse modo, inferimos que as partes da EO propostas por Dolz *et al.* (2004) foram evidenciadas em sua maioria, ainda que em algumas delas não houvesse o domínio completo da elaboração do gênero em questão. O grupo foi capaz de cumprir a proposta pré-estabelecida e as falhas evidenciadas podem ser corrigidas à medida que forem oferecidas maiores oportunidades para a aprendizagem ao longo do curso. É importante destacar que é esperado que alunos de graduação tenham conhecimento sobre o gênero que será produzido a fim de direcionar a sua apresentação; produzam o gênero de modo claro, considerando os espectadores; sejam capazes de produzir o gênero por meio da re(construção) do texto base, dentre outros aspectos. Assim, concluímos que o grupo G2 foi capaz de produzir o gênero EO, ainda que não tenha se apropriado de sua elaboração em todos os momentos.

Palavras-chave: química, ensino superior, gêneros textuais, exposição oral.

REFERÊNCIAS

- BRITO, J. F.; FERREIRA, L. O.; SILVA, J. P.; RAMALHO, T. C. Tratamento da água de purificação de biodiesel utilizando eletrofloculação. *Química Nova*, v. 35, n. 4, p. 728-732, 2012.
- DOLZ, J.; SCHNEUWLY, B.; PIETRO, J-F.; ZAHND, G. A exposição oral. In: SCHNEUWLY, B.; DOLZ, J. *Gêneros orais e escritos na escola*. Campinas: Mercado de Letras, 2004. p. 215-246.
- OLIVEIRA, J. R. S.; QUEIROZ, S. L. Textos científicos de autoria de graduandos em química: análise dos professores. *Química Nova*, v. 37, n. 9, p. 1559-1565, 2014.



VIDA DE BIÓLOGO – UMA TARDE DE EXPERIÊNCIAS

Pedro Henrique da Silva Vieira¹, Mariana Nardy²

¹Universidade Metodista de Piracicaba - Campus Taquaral, pedroh_vieira779@hotmail.com

²Universidade Metodista de Piracicaba - Campus Taquaral, mariana.nardy@gmail.com

O ensino por investigação é uma abordagem didática que, segundo pesquisas recentes, possibilita a construção do conhecimento a partir de situações-problema – o que inclui, além dos conceitos, a natureza e a epistemologia do trabalho científico (SASSERON, 2015). Permite que alunos desenvolvam a criatividade, a imaginação e reflitam sobre certos problemas recorrentes no mundo. O uso de aulas teóricas tradicionais não estimula o completo desenvolvimento humano, não formando, assim, indivíduos críticos capazes de resolver situações do cotidiano. O desenvolvimento de aulas teórico-práticas, com cunho voltado ao ensino por investigação, permite que aluno desenvolva o conhecimento sobre o tema, a partir de dúvidas, questionamentos, de modo a criar hipóteses de como resolver o problema proposto, possibilitando, assim, a vivência de experiências. Elas podem ser entendidas como uma forma de nos conectarmos com o mundo, nos distanciando do excesso de informação, do qual é a grande “inimiga” da experiência (BONDIA, 2002). Todavia, cabe ressaltar que, apenas uma abordagem didática diferenciada, quando focamos a questão da experiência, não é o suficiente para melhorar a atual qualidade do ensino brasileiro, já que uma das dificuldades enfrentadas pelo professor em seu cotidiano é a falta de tempo para a reflexão sobre a própria prática. Além disso, a falta de estrutura das escolas e os baixos salários, somadas à falta de tempo, podem ter impacto direto nas aulas – diminuindo oportunidades em que a construção do conhecimento se dá por meio de experiências que atravessam e transformam os estudantes. Pensando na realidade de grande parte das escolas brasileiras, e buscando aliar o saber da experiência como um caminho formativo também para licenciandos, estudantes do terceiro semestre do curso de Ciências Biológicas da UNIMEP Taquaral desenvolveram um projeto de extensão a fim de articular escola e universidade. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é relatar o vivido no projeto - uma experiência marcante para os licenciandos e, possivelmente, para secundaristas. Com o intuito de desenvolver os estímulos sensoriais dos alunos em diferentes ambientes, proporcionando-os a dúvida e instigando a imaginação, o “Vida de Biólogo – uma tarde de experiências” buscou realizar possíveis atividades do cotidiano de um profissional da biologia, e, também, mostrar a vida universitária de modo a aproximar a comunidade da universidade. A fim de atingir o objetivo proposto pelo projeto, as atividades foram realizadas com alunos do Ensino Médio de uma escola das proximidades do campus da UNIMEP na qual a universidade já estabelece parceria por meio da realização dos Estágios Supervisionados. As atividades consistiram: 1. Caminhada dos Sentidos – onde os alunos foram vendados e conduzidos, em fila, por um pequeno caminho do campus e puderam ouvir, sentir e tocar diferentes objetos e estruturas, como troncos, folhas, blocos de cimento, além de perceberem as diferenças de temperatura, as brisas, entre outras sensações; 2. A Grande Vida Micro e a Pequena Vida Macro – foi realizada no laboratório e os alunos puderam realizar atividades práticas a partir de um roteiro construído a partir dos preceitos do Ensino por Investigação (para observação de célula animal, vegetal e extração de DNA); 3. Roda de Diálogo – ao fim das atividades, todos os participantes reuniram-se em roda para discutir e compartilhar os sentidos produzidos ao longo da tarde de experiências, além de relatarem, por escrito, um feedback. Em todas as atividades os secundaristas demonstraram-se curiosos e excitados, principalmente durante a caminhada dos sentidos, onde puderam presenciar a grande quantidade de natureza através dos outros sentidos (que não a visão). Ademais, por estarem vendados, se sentiram um pouco mais retraídos e sempre estavam unidos aos colegas da frente – o que proporcionou um ambiente de cooperação. Já no laboratório, os alunos puderam desfrutar da montagem de lâminas para aulas práticas do curso. A grande maioria dos estudantes ficaram impressionados com a vida expressa em uma pequena gota d’água, com as diferenças entre as células animal e vegetal e, não menos, com a possibilidade de realizar a extração de DNA. É importante ressaltar que durante a Roda de Diálogo parte dos estudantes, que só estavam “acompanhando amigos” ou “indo por curiosidade” – como eles próprios manifestaram, expressaram terem gostado da tarde de atividade - alguns até cogitaram a possibilidade de ingressar na área após o Ensino Médio. Portanto, o método de ensino por investigação permitiu a obtenção da experiência nas atividades propostas e a implementação dos mesmos na atual situação do ensino brasileiro trará ótimos resultados, formando professores-sujeitos-indivíduos humanizados, capazes de refletir e pesquisar proporcionando uma melhor qualidade de ensino e formação docente.

Palavras-chave: experiência, extensão, ensino por investigação, sentidos.

REFERÊNCIAS

- BONDIA, J. L. Notas Sobre a Experiência e o Saber de Experiência. *Revista Brasileira de Educação*, n. 19, p. 20-28, 2002.
SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: Relações entre Ciências da Natureza e Escola. *Revista Ensaio*, v. 17, n. especial, p. 49–67, 2015.



“PROJETO IMUNOLOGIA NAS ESCOLAS”: OITO ANOS DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS NO ENSINO MÉDIO DE ESCOLAS ESTADUAIS

Poliana Garcia Corrêa¹, Paulo Cunha², Verônica Coelho³

¹ Departamento de Cirurgia, Universidade de São Paulo, pgorrea@usp.br

² Instituto de Investigação em Imunologia, xptocunha@gmail.com

³ Laboratório de Imunologia, Instituto do Coração, Universidade de São Paulo, vecoelho@usp.br

A alfabetização em ciências é um dos principais objetivos do século XXI. A imunologia é um campo multidisciplinar da ciência e está intimamente ligada a importantes desafios de saúde, como o desenvolvimento de vacinas e tratamento de AIDS, câncer, alergias, infecções e rejeição a transplantes de órgãos. O Projeto Imunologia nas Escolas visa aproximar o mundo da ciência e das descobertas científicas dos alunos e professores do ensino médio, estimulando a curiosidade sobre a ciência. A discussão de tais tópicos promove a integração de conceitos importantes em biologia e saúde, aprimorando o pensamento científico na educação básica e oferecendo uma oportunidade para entender melhor como o conhecimento científico é construído. Nosso projeto é desenvolvido por uma equipe de cientistas, educadores, estudantes de pós-graduação e pós-doutores. O programa nuclear de um ano para estudantes do ensino médio consiste em atividades mensais, envolvendo discussões sobre temas de imunologia relacionada à saúde, utilizando materiais didáticos preparados por nossa equipe, como cartilhas, apostilas, guias, debates e jogos, além de experimentos práticos no laboratório da escola. Também realizamos uma visita de um dia a um laboratório de pesquisa ligado ao Projeto, focado em uma questão científica concreta. Desde 2010 desenvolvemos o Projeto em três escolas estaduais da cidade de São Paulo, envolvendo mais de 400 alunos e professores do ensino médio, trabalhando com uma equipe de coordenadores científicos e pedagógicos e cerca de 40 voluntários de diferentes instituições acadêmicas. O projeto também oferece um Programa de Pré-Iniciação Científica (Pré-IC), que já treinou cerca de 15 estudantes que desenvolveram um breve projeto científico em um laboratório de pesquisa. Este ano o Instituto Butantan está hospedando três alunos pré-IC e um quarto aluno que está na Faculdade de Medicina Veterinária (FMVZ-USP). Alguns de nossos alunos do Pré-IC já foram anteriormente premiados em feiras de ciência nacionais e internacionais para estudantes de educação básica. Aliás, nosso Projeto tem dois outros programas: 1) Ensino de Ciência para Professores do Ensino Médio e 2) Introdução ao Jornalismo Científico. Além disso, nossas experiências foram compartilhadas para apoiar o desenvolvimento do Projeto em outras instituições científicas e educacionais no Brasil. O Projeto Imunologia nas Escolas continua a inspirar e fortalecer adolescentes e professores no desenvolvimento de abordagens criativas no ensino de ciências e na promoção de uma cidadania mais crítica. É também uma oportunidade especial para um diálogo sobre a importância da ciência e da imunologia na sociedade.

Palavras-chave: pensamento e jornalismo científico, construção do conhecimento, Pré-IC.



CONTRIBUIÇÕES DA FILOSOFIA DA LINGUAGEM PARA O ENSINO DE CONCEITOS DAS CIÊNCIAS

Rafael Carlin¹, Cristiane Maria Cornelia Gottschalk²

¹Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, rafael.carlin@usp.br

²Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, crisgott@usp.br

O êxito na formação de um cidadão crítico, capaz de compreender e transformar o mundo à sua volta, requer – dentre outras coisas – tornar os estudantes capazes de compreender e utilizar os principais conceitos das ciências. Familiarizado com estes conceitos o estudante terá condições de pensar, posicionar-se e agir diante dos problemas atuais de nossa sociedade. Inspirados na filosofia do segundo Wittgenstein apresentaremos algumas contribuições da filosofia da linguagem para o ensino de conceitos das ciências. Segundo Wittgenstein, a formação de um conceito se dá através do uso do mesmo em diversos contextos pragmáticos, aos quais batizou de Jogos de linguagem. Jogos de Linguagem podem ser compreendidos como a totalidade formada pela linguagem e pelas atividades com as quais ela vem entrelaçada. (GOTTSCHALK, 2015) e envolvem fragmentos do empírico com função normativa (como amostras, paradigmas, gestos), palavras e interlocutores. Alguns exemplos de Jogos de linguagem são “descrever um objeto conforme a aparência ou conforme medidas” e “expor uma hipótese e prová-la”. (WITTGENSTEIN, 2000, p. 23). Na medida em que os estudantes são introduzidos em determinados Jogos de Linguagem vão assimilando o conjunto de regras subjacente a ele ou, como chamamos, a Gramática dos usos das palavras. Ocorre, então, a transição da palavra ao conceito na medida em que os estudantes se tornam capazes de fazer uso de determinada palavra nos mais diversos contextos em que sua aplicação é possível (MORENO, 1995). Tendo em vista o que foi até aqui considerado organizamos um estudo empírico que foi realizado no ano de 2017 em uma escola estadual da zona sul de São Paulo. As etapas deste estudo empírico incluíram a observação de todas as aulas de física de uma turma de segundo ano do ensino médio, entrevistas com o professor e alunos da turma, o desenvolvimento e aplicação de uma sequência didática sobre energia e a proposição de atividades de reflexão ao longo desta sequência didática. Através deste estudo analisamos situações concretas de ensino e aprendizagem do conceito de energia procurando explicitar as regras subjacentes à dinâmica de ensino conduzida pelo professor e as consequências destas na compreensão e autonomia dos alunos com relação ao uso do conceito em diferentes contextos de aplicação. Algumas de nossas conclusões apontam para um ensino do conceito de energia que parte de uma definição demasiado precisa deste conceito e privilegia seus aspectos gerais e lógico-matemáticos negligenciando outros aspectos como o particular, histórico e filosófico ocasionando a incapacidade dos alunos em articular um discurso coerente no qual o conceito de energia é fundamental e, além disso, na incapacidade dos alunos em reconhecer situações cujo conceito de energia possui forte relação. Por fim, baseado em nossos resultados ressaltamos o papel fundamental da apresentação de situações de uso dos conceitos provenientes de diversos contextos de aplicação como paradigmas a partir dos quais os estudantes terão condições de reconhecer diferentes situações de aplicação do mesmo conceito o que, em nossa visão, caracteriza a formação de um conceito robusto por parte dos estudantes.

Palavras-chave: formação, conceito, ensino, física, energia.

REFERÊNCIAS

- GOTTSCHALK, C. M. C. O Paradoxo do ensino de uma perspectiva de uma epistemologia do uso. *Revista Educação e Filosofia*, v. 27, n. 54, p. 659-674, 2013.
- MORENO, A. R. *Wittgenstein Através das Imagens*. Editora Unicamp, 1995.
- WITTGENSTEIN, L. *Investigações Filosóficas*. Editora Nova Cultural, 2000.



PROJETO FÍSICA MAIS QUE DIVERTIDA

Rafael Yuri Yamamoto¹, Ísis Cerqueira², Lucas Pinotti³

¹Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, rafa_yamamoto19@hotmail.com

²Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, cerqueirais93@gmail.com

³Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, lucs.pinotti@hotmail.com

A Física é uma área da ciência presente no nosso cotidiano, onde ocorrem diversos fenômenos da natureza, muitas das vezes sem que percebamos isso detalhadamente, e, portanto, uma aprendizagem de grande importância nas escolas para o entendimento de diversas situações as quais estamos expostos rotineiramente. Entretanto, já algum tempo, há certa carência em novos graduandos na área devido à falta de interesse e estímulos. Desse modo o resultado é a dificuldade no aprendizado do aluno. A partir do Show da Física, projeto no qual são realizadas apresentações para o público em geral, em eventos e escolas do Vale do Paraíba, observou-se um grande despertar da curiosidade dos presentes, em especial nos alunos do Ensino Fundamental, não só nas explicações dos fenômenos físicos, mas também em suas aplicações no cotidiano, além de demonstrarem interesse na construção dos experimentos. Para apresentar a relação próxima que a física tem com o cotidiano, é importante que os alunos vivenciem experiências relevantes que estimulem a criatividade e contribua para a vivência da área, necessitando, então, aumentar a interação e o incentivo aos alunos do Ensino Fundamental. Assim, este projeto surgiu objetivando despertar o interesse pela Física por meio de experiências concretas, problematizar as relações entre a física e o cotidiano além de realizar experimentos representativos dos fenômenos físicos, tornando o contato do experimento com o aluno mais tangível. Inicialmente, fazendo um levantamento de quais fenômenos físicos poderiam ser demonstrados e explicados para alunos de 6º a 9º ano e, ao mesmo tempo, se mostrassem suficientemente interessantes para prender suas atenções, chegou-se ao entendimento de que existem inúmeras literaturas abordando o assunto, sendo selecionado o livro *Física Mais Que Divertida* (VALADARES, 2012) como base para a aplicação dos experimentos nas escolas. Inserido numa escola de Ensino Fundamental de uma rede pública de Taubaté, o projeto buscou tornar o contato do aluno mais próximo com o experimento apresentado, levando todo seu processo de desenvolvimento para a sala de aula. Atendendo uma média de 12 alunos em cada encontro realizado na escola, foram apresentadas experiências que os próprios alunos seriam capazes de reproduzir, todas a partir de materiais de baixo custo e outros encontrados com facilidade, como peças de equipamentos danificados. As experiências desenvolvidas pelos alunos variavam desde a construção de um disco de Newton, que necessitou de três encontros com os alunos, até a visualização de um fluido não newtoniano, que foi feito em alguns minutos. Era esperado que cada grupo de alunos conseguisse desenvolver, ao longo do projeto, no mínimo dois experimentos de longo prazo, porém, o obtido foi apenas um, essa diferença pode ter sido causada por alguns aspectos distintos, como: a dificuldade particular na execução de algumas tarefas; o número reduzido de alunos no início do projeto; a dificuldade na obtenção de alguns materiais específicos; a inconstância da presença semanal de cada grupo alterando os participantes em quase todo encontro. Entretanto, o número reduzido de alunos contribuiu positivamente para o desenvolvimento do projeto, possibilitando que cada aluno tivesse uma atenção maior, sendo respondidas as dúvidas sempre que surgiam. Isso também acarretou em outro aspecto positivo, o maior atarefamento de cada grupo, a vista que, com uma quantidade superior de alunos em cada grupo, eles interagiram menos em seus experimentos. Assim, foi possível observar uma grande motivação em relação ao projeto pela maior parcela dos alunos presentes, principalmente no contato com experimentos semelhantes a brinquedos, além do constante anseio em manusear algum equipamento durante sua construção. Por fim, foi solicitado que, ao final da elaboração das atividades, os alunos apresentassem seus respectivos experimentos para o restante da escola, como uma mini “Feira de Ciências”. Nesse ponto os alunos demonstraram ter conhecimento para explicar os experimentos, mesmo que de forma mais sucinta e simples, sem fugir dos detalhes necessários para o entendimento dos fenômenos físicos envolvidos, constatando o conhecimento massificado gerado nos alunos. Cabe destacar que até a presente data não foi realizada a “Feira de Ciências” na escola. Após essa apresentação, o projeto será desenvolvido em outras escolas da região.

Palavras-chave: ensino de física, experimentos de baixo custo, ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

VALADARES E. D. C. *Física mais que divertida: Inventos eletrizantes baseados em materiais reciclados e de baixo custo*. 3. ed. UFMG, 2012. 328 p.



OFICINA DE FÍSICA COMO FORMA DE DESPERTAR O INTERESSE PARA A COMPREENSÃO DOS FENÔMENOS NATURAIS

Roberta Maria Monteiro de Souza¹

¹Escola Municipal de Educação Básica João Nogueira, Sec. de Educação de Cravinhos - SP, roberta.marmont@gmail.com

O ensino de Ciências, nos anos iniciais da Educação Básica, nível II, desperta bastante interesse nos alunos, no sentido de buscarem respostas para o entendimento dos acontecimentos naturais, principalmente físicos e biológicos, pois sabe-se que a curiosidade é inerente ao ser humano. Associada a isto, existe a expectativa positiva de se estar ingressando numa etapa educacional em que terão aulas de várias disciplinas, separadamente, e, entre elas, a de Ciências. Essa receptividade para aprendizagem deve ser cada vez mais alimentada para resultados mais satisfatórios em ambos os envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Diante disso, iniciou-se em 2016, na EMEB João Nogueira, no município de Cravinhos-SP, um projeto denominado “Oficina de Física”, no qual se ensina alguns conceitos da física e ciências naturais, a alunos de 6^{os} e 7^{os} anos, utilizando-se de estratégias que vão desde experimentos simples, resolução de problemas, ao emprego de aplicativos educacionais disponíveis na Internet, desenvolvidos no intuito de servirem como simuladores de experimentos, como, por exemplo, o *PhET Interactive Simulations* (University of Colorado). As oficinas acontecem em horários opostos ao período de aulas da grade curricular, uma vez por semana, durante duas horas, para alunos que se inscrevem voluntariamente. A referida oficina é ministrada pela professora de Ciências, que utiliza espaços escolares fechados, como a sala de vídeo, o laboratório de informática, munido de netbooks, bem como de áreas ao ar livre dentro do entorno escolar. Para a prática desse Projeto, a docente conta com o apoio da Gestão da Escola e da Secretaria Municipal de Educação do município, tanto para obtenção de materiais de expediente, logística, como na remuneração adicional, na forma de aulas complementares, visto que é um trabalho desenvolvido fora da grade curricular. Além de despertar maior interesse em buscar conhecimento pelos fenômenos naturais, os alunos são motivados a usarem a matemática para os cálculos, o que permite aprimorar ainda mais a visão do uso dessa ferramenta de forma mais direcionada e concreta. Outra vantagem é que estes estudantes têm a oportunidade de participarem da Olimpíada Paulista de Física, como aconteceu em 2016, quando dois deles chegaram à etapa estadual do evento, levando o nome da Escola e motivando a comunidade escolar na participação de Olimpíadas. A implementação do Projeto “Oficina de Física” colabora com a prioridade do professor lançar mão do uso de recursos mais eficazes que os métodos tradicionais de ensino, pois a capacidade de abstrair dos estudantes, em especial os mais novos, é reduzida (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003). Deve-se ressaltar, também, que o ensino de Ciências de forma prazerosa e destacando a utilidade das descobertas científicas tem a favor o fato de os alunos, principalmente as crianças, serem bons pesquisadores, curiosos, criativos e trabalhadores (PAVÃO, 2008).

Palavras-chave: educação básica, ciências naturais, oficina pedagógica, física.

REFERÊNCIAS

- FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: O Computador como uma Ferramenta no Ensino e na Aprendizagem das Ciências Físicas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 25, n. 2, 2003.
- PAVÃO, A. C. Ensinar Ciências fazendo Ciência. In: PAVÃO, A. C., FREITAS, D. (orgs.). *Quanta Ciência há no Ensino de Ciências*. EdUFSCar. 2008.
- UNIVERSITY OF COLORADO. https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations.



O USO DO MÉTODO EDUCACIONAL PSICODRAMÁTICO PARA REFLETIR SOBRE O LIVRO DIDÁTICO DE QUÍMICA

Sergio Luiz Maximo¹, Maísa Helena Altarugio²

¹Universidade Federal do ABC, Centro de Ciências Naturais e Humanas, s.maximo@ufabc.edu.br

²Universidade Federal do ABC, Centro de Ciências Naturais e Humanas, maisa.altarugio@ufabc.edu.br

A proposta deste trabalho é apresentar uma análise parcial de uma pesquisa de mestrado mais ampla, onde se investigou as concepções de licenciandos adquiridas em vivências escolares com livros didáticos de química enquanto alunos da educação básica. Os dados foram coletados em uma aula da disciplina obrigatória de “Práticas de Ensino de Química 1” (PEQ1) do curso de licenciatura em química da Universidade Federal do ABC, da qual participaram 16 alunos. Nessa proposta aplicamos o Método Educacional Psicodramático – MEP - (ROMAÑA, 1985), fundamentado na teoria psicodramática (MORENO, 2013) por se tratar de um método desenvolvido em clima de jogo e liberdade articulado em três planos: o Plano Real (passo 1), que se trata de uma aproximação intuitivo-afetiva do participante com seu próprio conhecimento sobre o tema, onde o professor, que tem o papel de diretor, estimulou o resgate das memórias dos licenciandos por meio de perguntas como: - Como eram as capas dos seus livros didáticos? Ao folhear seus livros o que você encontra? Em seguida o diretor solicita que eles selecionem imaginariamente uma das páginas de seu livro e o reproduzam, individualmente, em uma folha sulfite. Divididos agora em dois grupos, eles compartilham suas produções. No Plano Simbólico (passo 2), os participantes realizaram uma aproximação racional ao tema, fazendo um exercício de síntese coletiva, elaborando, ao comando do diretor, uma capa para conter as páginas dos livros produzidos individualmente. Um dos grupos (grupo 1) apresentou uma capa que denominaram “Química Geral Vol. 3”, onde ficou evidenciada a preocupação excessiva do material didático com o vestibular com destaque para exercícios resolvidos do ENEM. Para Lufti (2013), esta é uma característica ainda comum dos livros didáticos comercializados, a presença de muitos exercícios e nenhum experimento, visando um ensino totalmente mecanizado. Ao serem questionados pelo diretor, os licenciandos que compuseram o grupo 1 afirmaram que, atualmente, não comprariam esse tipo de livro. Para o outro grupo (grupo 2) o trabalho se deu de forma mais ampla e abrangente, elaborando uma capa para um livro de volume único, que eles intitularam “Química e vida”, já que nele havia conteúdos ligados à biologia. Segundo o grupo 2 devido ao fato dos livros que tiveram contato tinham um caráter dentro da linha “tradicional” com box de outras áreas. No Plano Fantasia (passo 3), relativo à aproximação funcional, ocorre um trabalho de generalização onde os grupos se empenharam na aplicação, em nível imaginário, do que foi incorporado nos passos anteriores. Após a apresentação destas construções, o diretor solicitou que eles idealizassem a capa de livro didático com uma proposta inovadora. Com os resultados, o grupo 1 elaborou uma capa para o livro que intitularam de “Química que transforma! Das raízes históricas às aplicações do cotidiano”. Nesse sentido, o grupo defende a química contextualizada, os experimentos baseados em fatos históricos da química, finalizando com a incorporação de um material em CD-Rom com atividades interativas. O grupo 2 colocou na capa do livro um espelho argumentando que era para deixar claro ao usuário que ele seria o protagonista. Ao lado, 4 peças de quebra-cabeças cada uma com as palavras História, Inovação e CTSA, para incluir e ressaltar a importância de uma abordagem dos conteúdos através de conceitos históricos, da educação não-formal como fonte de construção de conhecimentos, da contextualização. Uma das peças seria reservada para o nome do estudante, justificando que sem ele as peças não fazem sentido. Na análise desta aula percebemos uma grande dificuldade dos grupos em sintetizar as ideias em um trabalho de real representação coletiva. Além de uma reflexão individual de cada resgate de memórias feita pelos grupos, que foi extremamente importante para a criação do material solicitado. Assim, permitiu aos grupos realizar a elaboração do livro considerado inovador, nesse sentido essa produção contribuiu de maneira significativa para que os futuros docentes despertem interesse em analisar e avaliar o livro didático de química, visando atender as demandas dos seus futuros alunos. Acreditamos que o MEP, como ferramenta de ensino, tem potencial trabalhar a formação de futuros professores, no sentido de possibilitar a reflexão dos licenciandos sobre visões conservadoras sobre o ensino, materiais didáticos, práticas docentes e principalmente sobre papel do professor de química.

Palavras-chave: psicodrama pedagógico, formação de professores, livro didático.

REFERÊNCIAS

- LUTFI, M. *Os Ferrados e Os Cromados-Produção social e Apropriação privada do conhecimento químico*. 2ª ed. Ijuí: Ed.Unijuí, 2013.
- MORENO, J. L. *Psicodrama*. Tradução de Álvaro Cabral. 16ª ed. São Paulo: Cultrix, 2013.
- ROMAÑA, M. A. *Psicodrama pedagógico: método educacional psicodramático*. Campinas: Papyrus, 1985.



PROPOSIÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA SOBRE MORCEGOS

Sofia Valeriano Silva Ratz¹, Marcelo Tadeu Motokane²

¹Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP, Universidade de São Paulo, sofiaartz@gmail.com

²Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, mtmotokane@ffclrp.usp.br

A Alfabetização Científica almeja preparar cidadãos para atuar no mundo. O ensino que parte desse pressuposto fornece aos alunos noções e conceitos, além do fazer científico e problemas autênticos da Ciência. Dessa forma, objetiva-se que os alunos tenham condições de resolver os problemas apresentados, refletindo sobre os impactos na sociedade e meio ambiente dos conhecimentos envolvidos nas atividades (SASSERON; CARVALHO, 2008). Para desenvolver a Alfabetização Científica em aulas de Ecologia, Motokane (2015) propõe as Sequências Didáticas Investigativas (SDI). Nesse trabalho, o autor propõe uma série de princípios para a proposição de sequências didáticas em que os alunos possam desenvolver os conceitos ecológicos de forma a embasarem seus argumentos para tomada de decisões. Freire *et al.* (2014) fizeram análise de livros didáticos sobre o tema “interações ecológicas” e identificaram abordagens que podem limitar a compreensão dos estudantes, sendo o tema em estudo tratado majoritariamente no nível de organismo. Dessa forma, há necessidade de proposições de SDI que desenvolvam conceitos em diversos níveis hierárquicos da Ecologia, além de trazerem situações problematizadoras que se relacionam com o fazer ciência. A partir de situações problematizadoras, construímos uma Sequência Didática Investigativa sobre os morcegos. Os morcegos são cercados por mitos e crenças, além de possuírem forte imagem negativa o que pode resultar em um obstáculo à sua conservação (KNIGHT, 2008; PAIVA, 2010). Inicialmente, a SDI propõe o levantamento dos conhecimentos prévios a partir de duas atividades. A primeira questão é procurar saber o que os alunos sabem sobre os morcegos. Já a segunda atividade propõe a leitura de um mapa mundial, no qual diversas crenças e mitos sobre morcegos são apresentados. De forma interativa, o professor vai lendo essas crenças e faz um comparativo com o que os brasileiros, no geral, pensam sobre esses animais. Outra atividade proposta é sobre a ecomorfologia dos morcegos. Aos alunos é requerido que relacionem algumas características dos morcegos aos seus hábitos alimentares. Após, em uma proposta investigativa, os alunos precisam elaborar um modelo explicativo de alimentação de espécies de morcegos a partir de características, tais como, tipo de voo e dentição. Em seguida, a SDI propõe uma problemática: será que o ácido do estômago dos morcegos frugívoros pode impedir as sementes ingeridas de germinarem? Os alunos precisam levantar hipóteses e justificar a relação estabelecida. Após, a proposta é realizar um experimento sobre germinação de sementes para testar as hipóteses levantadas. Os alunos preparam dois grupos de sementes do mesmo tipo para o experimento: um grupo de sementes é embebido com o ácido clorídrico na concentração do estômago dos mamíferos e o outro é embebido com água. Avalia-se a germinação das sementes durante alguns dias nas placas de petri que constam as sementes, devidamente identificadas. Nesse período, os alunos acompanham os resultados e fazem os registros. O professor poderá solicitar que um integrante de cada grupo de alunos acompanhe diariamente as placas de petri, de modo a socializar com os demais durante as aulas de ciências. Ao final do acompanhamento, é importante que o professor retome as hipóteses levantadas e os resultados apresentados. Espera-se que na maioria das sementes das duas placas emergja plântulas. Caso não desenvolvam, o professor pode questionar as possíveis causas, como por exemplo, não envolver corretamente o papel filme na placa de petri. Como síntese dos trabalhos, o professor desenvolve a questão da interação ecológica e do papel dos morcegos no equilíbrio dos ecossistemas, que dispersam sementes e afetam a estrutura das comunidades vegetais nas florestas. Por fim, solicita-se que os estudantes tomem posicionamento com relação a uma problemática: você concorda que morcegos podem ser mortos indiscriminadamente (por medo ou nojo) pela população em geral? Essa SDI foi elaborada pelo grupo de pesquisa LINCE (Linguagem e Ensino de Ciências) da Universidade de São Paulo. A partir da implementação dessa SDI espera-se que os alunos possam desenvolver os conceitos ecológicos para se posicionarem com relação a problemáticas socioambientais.

Palavras-chave: morcegos, alfabetização científica, sequência didática investigativa.

REFERÊNCIAS

- FREIRE, C. C.; CASTRO, R. G.; MOTOKANE, M. T. O conceito de interações ecológicas em livros didáticos de biologia. *Revista brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, v. 9, n. 2, p. 131-148, 2016.
- KNIGHT, A. Bats, snakes and spiders, Oh my! How aesthetic and negativistic attitudes, and other concepts predict support for species protection. *Journal of Environmental Psychology*, v. 28, p. 94-103, 2008.
- MOTOKANE, M. T. Sequências Didáticas Investigativas e Argumentação no Ensino de Ecologia. *Revista Ensaio*, v. 17, n. especial, p. 155-137, 2015.
- PAIVA, V. M. F. *Educação Ambiental: impacto na percepção e mudança de atitudes em relação aos morcegos*. 2010. 63 p. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Ciências – Departamento de Biologia Animal. Universidade de Lisboa, Lisboa, 2011.
- SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.



METODOLOGIA ATIVA NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Thaís Ferreira da Costa¹, Fernando Luis Miranda Filho²

¹Departamento de Matemática e Física, Universidade de Taubaté, thaisferreiradc@gmail.com

²EAD, Universidade de Taubaté, fernandoluis_ital@gmail.com

A matemática, como ciência exata, dentre as suas propriedades que a marcam, possui um alto teor de abstração que é o complicador predominante nas aulas desta disciplina. Torná-la concreta e aproximá-la do discente é tarefa árdua e desafiadora. No segmento do Ensino Fundamental II, em uma escola particular de Taubaté-SP, foi observada a necessidade de aproximar o significado de grandezas físicas como: área, distância (e o universo que a cercam como: unidade de medida), volume e suas relações resultando em outras grandezas de uma forma prática e intuitiva. Como proposta para melhorar o processo de aprendizagem e aumentar a participação dos alunos, foi empregado o uso da metodologia ativa; segundo Paulo Freire (1996), com o uso das metodologias ativas, o que impulsiona a aprendizagem é a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção do conhecimento novo a partir de conhecimentos e experiências prévias dos indivíduos. Assim como Mitri *et al.* (2008) explicam que as metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino/aprendizagem com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar suas descobertas. Seguindo essa metodologia, foi desenvolvida a aula de Laboratório de Investigação (LI), no qual se estabelece e analisa a relação formal entre grandezas de forma experimental e analítica, utilizando sempre metodologia ativa para relacionar o aprendizado de matemática como uma atividade de investigação. As aulas são ministradas uma vez por semana em cada turma, a série escolhida para trabalhar o problema foi o oitavo ano, uma vez que é a série que precede as aulas de física e química. Para o desenvolvimento de cada aula os alunos são divididos em grupos prefixados de no máximo quatro alunos e recebem um roteiro de atividades. Este roteiro segue um padrão que contém: o que eu já sei, preparação, conclusão e desafio. O que eu já sei é o início, é o primeiro contato que o aluno tem sobre o assunto a ser abordado, é aonde ele vai obter a noção básica de alguma grandeza e tem como objetivo investigar o que o aluno já sabe a respeito do assunto e também motivá-lo, ao relacionar o assunto com o seu cotidiano. Na preparação, formaliza-se o conhecimento básico que o discente já possui, esta etapa serve para preparar/capacitar/instruir o aluno para enfrentar uma situação-problema, lembrando-o, por exemplo, da forma que se faz um cálculo ou como se utilizam as unidades. A conclusão sempre é uma situação problema e para resolvê-la o aluno deve se basear na preparação, como por exemplo: montar um cubo com arestas de madeira de um metro de comprimento e então calcular o seu volume ou como calcular a vazão de uma torneira em um determinado recipiente. E o desafio é descobrir alguma ferramenta nova que não foi mostrado ainda neste roteiro, é buscar além dessa problematização algo que ele correlacione com o seu cotidiano. Um ponto muito importante a ser levado em consideração é que essa proposta de aula ainda está em desenvolvimento não tendo dados suficientes para validação da proposta. Por enquanto, porém, com esse projeto é almejado resultados a curto e longo prazo. Em curto prazo é esperado que com base na resolução de problemas e observação de experiências realizadas a olho nu ou utilizando instrumentos apropriados, o aluno se torne capaz de compreender e diferenciar a existência/relação de diversas grandezas como também suas respectivas unidades e, assim, possam representar, reconhecer e analisar essas relações em gráficos. Ao longo prazo, visualizar esse ganho de conhecimento em termos de formação do indivíduo no ano posterior; o nono ano, nas aulas de química e física em que o entendimento de grandezas e de unidades se faz muito presente nas aulas. Em suma, baseado nas atividades desenvolvidas nos dois primeiros bimestres de 2018, foi observada a notória evolução dos discentes quanto à resolução de problemas, que há o deslumbramento dos alunos diante dos experimentos, há um grande ganho social, de interação, estímulo de curiosidade, questionamento e de relacionar o aprendizado com sua vida e o seu dia a dia.

Palavras-chave: matemática, metodologia ativa, grandezas.

REFERÊNCIAS

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

MITRE, S. *et al.* Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 13. 2008.



ESTUDO DE CASO EM AULAS DE CIÊNCIAS: CONTRIBUIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO PENSAMENTO CRÍTICO NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Thamires Valadão Gama¹, Salete Linhares Queiroz²

¹Departamento de Química, Universidade Federal de São Carlos, thamires_gama@yahoo.com.br

²Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, salete@iqsc.usp.br

Segundo Bulegon (2015), os estudantes fazem mais progresso no desenvolvimento do pensamento crítico a partir de realização de atividades didáticas que fomentam a argumentação em torno de um determinado tópico, como foco na tomada de decisão e intervenção no meio em que vivem. Nesse sentido, o objetivo do presente trabalho é apresentar uma experiência construída em aulas de ciências, na qual foi empregado um estudo de caso (SÁ; QUEIROZ, 2009) como base para a realização de trabalho em grupo no formato *jigsaw*, que consiste o cumprimento de um conjunto de procedimentos específicos, especialmente adequado ao desenvolvimento de competências (COCHITO, 2004). As soluções apresentadas pelos grupos foram analisadas a partir da consideração de indicadores de pensamento crítico. O estudo de caso utilizado, de nome “O padeiro atrapalhado”, relata o problema de um padeiro que não consegue fazer os seus pães crescerem. A atividade foi realizada com 20 alunos matriculados no 7º ano de uma escola particular da região metropolitana de São Paulo. As atividades foram desenvolvidas na disciplina de Ciências a partir do conteúdo curricular fungos e tiveram a duração de 4 aulas. Nas primeiras duas aulas, foram discutidos aspectos gerais sobre o Reino Fungi e apresentados definições sobre estudos de casos e sobre a dinâmica do *jigsaw*. Seguindo o método, os alunos foram divididos em cinco grupos chamados de grupos de base (cada grupo com quatro integrantes), sendo o rendimento escolar o critério para a divisão. Após a divisão, os alunos e a professora leram em conjunto o estudo de caso em questão, tendo os estudantes a tarefa de responder em grupos às seguintes questões: “O que sabemos e o que ainda precisamos saber para resolver o problema do padeiro?”. Nesta mesma etapa, os integrantes dos grupos de base discutiram com seus pares e cada grupo propôs conjuntamente e de forma escrita uma causa para o problema do padeiro. Na terceira e quarta aula, a professora atribuiu para cada integrante dos grupos de bases uma possível causa (quatro no total). Os alunos com o conjunto de causas em comum reuniram-se em um único grupo formando assim grupos de especialistas (cinco grupos com quatro integrantes cada). As causas foram propostas pela professora, e incluíram: Falta de fermento na massa; temperatura desregulada no processo de produção do pão; insuficiência do tempo de descanso e da sova da massa; e interferência da umidade do ambiente. Em seguida, os grupos de especialistas foram alocados na sala de informática com o intuito de, em grupo, aprofundar os conhecimentos sobre os aspectos conceituais da causa ao problema atribuído ao grupo. Cada grupo de especialista tinha em mãos dois computadores e a professora desempenhou o papel de mediadora para todos os grupos, orientando-os sobre possíveis fontes de pesquisas e prezando para que todos contribuíssem para a atividade. Após esse momento, no fechamento da atividade, os estudantes retornaram aos seus respectivos grupos de base, e cada um apresentou sua perspectiva de solução de forma aprofundada aos colegas, com a missão de convencê-los sobre a pertinência da sua solução. Ao fim da rodada de apresentação das soluções, os estudantes negociaram entre si sobre a causa mais adequada e a relataram na forma de um único texto escrito. A análise dos dados coletados se baseou na identificação da presença dos indicadores de pensamento evidentemente crítico e de pensamento evidentemente não crítico nas resoluções escritas pelos alunos. A partir desses indicadores foram avaliados os diversos níveis de pensamento crítico para cada grupo de base. Uma vez marcados os trechos dos textos (unidades de análises) nos quais se evidencia o pensamento crítico, os totais dos indicadores positivos (Ind+) e negativos (Ind-) foram contados. Em seguida, foi calculado o índice de pensamento crítico para cada um dos indicadores pela seguinte expressão: $[(\text{Ind+} - \text{Ind-}) / (\text{Ind+} + \text{Ind-})]$. O cálculo dos índices tem por objetivo produzir valores, refletindo a qualidade das respostas. Esse tipo de análise foi feito com as soluções/causas apresentadas pelos grupos de base. Os valores encontrados nos mostram que os estudantes identificaram informações importantes para a solução do problema, reconheceram as características da fermentação e interpretaram as informações do cotidiano de forma a emitir juízos próprios e tomaram decisões que requeriam a compreensão do conhecimento que, conforme Newman *et al.* (1995), são atitudes que denotam a presença de pensamento crítico. A atividade proposta favoreceu a ocorrência de uma aprendizagem ativa, reflexiva e participativa, levando os alunos ao desenvolvimento do pensamento crítico.

Palavras-chave: ensino de ciências, estudos de caso, jigsaw.

REFERÊNCIAS

- BULEGON, A. M.; TAROUCO, L. M.R. Contribuições dos objetos de aprendizagem para ensinar o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes nas aulas de Física. *Ciência e Educação*, v. 21, n. 3, p. 743 – 763, 2015.
- COCHITO, M. I. S. *Cooperação e aprendizagem: educação intercultural*. Lisboa: ACIME, 2004.
- NEWMAN, D. R.; WEBB, B.; COCHRANE, C. A content analysis method to measure critical thinking in face-to-face and computer supported group learning. *Interpersonal Computing and Technology*, v. 3, n. 2, p. 56-77, 1995.
- SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. *Estudo de Casos no Ensino de Química*. Campinas: Átomo, 2009.



“NÃO É MAGIA, É CIÊNCIA”: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA OFICINA PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL

Thaynara Pereira Coelho Americano¹, Juliana de Barros², Amanda Romão de Paiva³

¹Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, thaay.americano@gmail.com

²Departamento de Pedagogia, Universidade de Taubaté, barrosjuliana401@gmail.com

³Departamento de Informática, Matemática e Física, Universidade de Taubaté, amandapaiva20@gmail.com

A primeira etapa da educação básica no Brasil é a Educação Infantil. As interações e brincadeiras são práticas pedagógicas que estruturam a Educação Infantil, a partir da promoção de experiências onde as crianças se apropriam do conhecimento, possibilitando aprendizagens, socialização e desenvolvimento (BRASIL, 2016). Um trabalho experimental deve oportunizar situações de investigação aos alunos. Os Jogos Lúdicos são instrumentos que motivam, atraem e estimulam o processo de construção do conhecimento, e podem ser definidos como uma ação divertida, seja qual for o contexto linguístico, desconsiderando o objeto envolto na ação. Unindo esses conceitos, foi criada a oficina “Não é magia, é ciência” para crianças de quatro e cinco anos, objetivando a partir da experimentação promover uma observação e descrição de mudanças em diferentes materiais, resultantes de ações sobre eles, em experimentos envolvendo fenômenos naturais e artificiais. Foi escolhido esse público alvo, pois as crianças nessa fase são curiosas, as brincadeiras oferecidas pelas creches e pré-escolas são muito monótonas e carecem de conhecimentos específicos de matemática e ciências. Para composição da oficina, foram pensados quatro experimentos lúdicos: lanterna de lava, balão da reação, balão veloz e afunda ou não afunda. Eles foram confeccionados a partir de materiais recicláveis e de baixo custo, como garrafas pet, objetos do cotidiano e reagente como bicarbonato de sódio e vinagre (para o balão da reação). A oficina foi aplicada em uma escola de educação infantil, situada na região periférica da cidade de Taubaté - SP, no primeiro dia trabalhando com crianças de quatro anos e no segundo dia trabalhando com crianças de cinco anos. Ao iniciar a oficina foi dada a seguinte introdução: “Os experimentos de hoje parecem mágica, mas não é, é ciência”. Em seguida, separou as crianças de bancadas circulares para aplicar os experimentos. O primeiro foi a lanterna de lava, que consistia de um pote de plástico, com água e óleo, acrescido de uma vitamina C efervescente, simulando o movimento da lava do vulcão. O segundo foi o afunda ou não afunda, que era composto em um pote grande e transparente com água e um kit com diversos objetivos que eram testados, verificando se afundavam ou não. O terceiro foi o balão da reação, que tinha como objetivo encher o balão, preso numa garrafa pet, por meio da reação entre o vinagre e bicarbonato de sódio. O quarto e último experimento foi o balão veloz, que precisava de canudo de papel, barbante, durex e uma bexiga. A participação das crianças de ambas as idades foi efetiva, que, por fim, fizeram relatos com base em suas observações durante os experimentos. No experimento balão veloz as crianças notaram que quanto mais ar tinha na bexiga, mais rápido o balão percorria o barbante. No experimento afunda ou não afunda, as crianças notaram que cada material testado tinha tamanhos e “pesos” (massa) diferentes, e isso influenciava se o material afundaria ou não. No experimento da lanterna de lava e do balão da reação foram mais expositivos e sem grandes relatos das crianças. Assim, pode-se concluir que as crianças, devido aos estímulos, criam gosto pela ciência e tornam-se críticas, questionando os fenômenos acontecidos e tirando suas próprias conclusões.

Palavras-chave: ciências, educação infantil, experimentação.

REFERÊNCIAS

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Ano de atualização: 2016. Disponível em:

<<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc/>>. Acesso em: 22 fev. 2018.

ELLEN SOHN, R. M.; GOI, M. E. J. Experimentação e Jogos Lúdicos na formação continuada de professores de ciências da natureza. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS. *Atas...* Florianópolis, 2017.

Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0744-1.pdf>>. Acesso em: 03/08/2018.



CONTRIBUIÇÕES PARA UM PERFIL CONCEITUAL SOBRE LIGAÇÃO QUÍMICA: UMA REVISÃO DE PERFS PARA OUTROS CONCEITOS QUÍMICOS

Vivian Cordeiro Parra¹, Rafael Cava Mori²

¹Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, vivian.parra@ufabc.edu.br

²Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, rafael.mori@ufabc.edu.br

Segundo Carvalho *et al.* (2009), a natureza abstrata da Química torna essa área potencial para o uso de analogias em seu ensino. Nesse sentido, o tema ligação química tem grandes possibilidades de reforçar concepções alternativas por parte dos estudantes. De acordo com Mortimer *et al.* (2009), salas de aula são espaços sociais complexos, nos quais o professor busca meios de interagir com dezenas de estudantes com o intuito de desenvolver um ponto de vista muito particular: o pensamento científico. Em qualquer sala de aula, há uma inevitável heterogeneidade de modos de pensar e falar, que precisam ser compreendidos para que o processo de ensino logre sucesso. Pensando nisso, em meados dos anos 1990, Mortimer propôs os perfis conceituais como uma maneira de compreender a heterogeneidade do pensamento e da linguagem em salas de aula de ciências. Perfis conceituais devem ser entendidos, pois, como modelos de diferentes maneiras de ver e representar o mundo, utilizadas pelas pessoas para significar sua experiência (MORTIMER, 1994). Cada indivíduo tem um perfil conceitual próprio, que se diferencia de outros perfis pela importância conferida às chamadas zonas conceituais, que representam modos particulares de pensar conceitos. As diferenças entre perfis resultam da diversidade da experiência social dos indivíduos, que pode oferecer mais ou menos oportunidades para empregar distintas zonas ou modos de pensar. A literatura em ensino de ciências vem, já há alguns anos, valendo-se de diversas perspectivas metodológicas para a elaboração de perfis conceituais e para a identificação de suas zonas (MORTIMER; EL-HANI, 2014). Considerando a necessidade de propor também um perfil para o conceito de ligação química – dado haver perfis para os conceitos de átomo e molécula, mas ainda não haver, em meios de grande circulação, a proposta para esse conceito que os unifica –, o objetivo deste trabalho é colaborar para essa finalidade. O método empregado foi a revisão das investigações sobre a teoria dos perfis conceituais, focando naquelas que propuseram perfis e zonas conceituais para conceitos químicos. Os resultados revelaram a presença das seguintes zonas: para átomo – sensorialista, substancialista, racionalista clássica e racionalista moderna; para molécula – substancialista, princípios, racionalista clássica e racionalista moderna; para substância – essencialista, substancialista, generalista, relacional e racionalista; e para reação química – realista, substancialista, animista e racionalista clássica. Em relação às possíveis zonas conceituais para ligação química, baseando-se nos trabalhos propostos para os demais conceitos químicos, acredita-se que serão observadas as zonas: animista, substancialista, racionalista clássica e racionalista moderna. Portanto, espera-se que o ensino de Química, uma vez comprometido com a construção do pensamento científico por parte dos estudantes, não reforce suas concepções ingênuas, favorecendo a zona animista. Também não é desejável que contemple o conhecimento que contribua exclusivamente para a zona racionalista moderna, geralmente associada a conhecimentos abordados em níveis superiores de ensino. O desejável seria o favorecimento da zona racionalista clássica, permitindo futuramente, ao estudante que optar por continuar estudando Química, um entendimento mais aprofundado, evidenciado pela zona racionalista moderna.

Palavras-chave: linguagem, ligação química, perfil conceitual.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, A. S.; BUENO, S. G.; SILVA, A. F. A. Concepções dos estudantes sobre o conceito de ligação química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. *Atas...* Florianópolis: Abrapec, 2009. Não paginado.
- MORTIMER, E. F. *Evolução do atomismo em sala de aula: mudança de perfis conceituais*. 1994. 281 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.
- MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. *Conceptual profiles: a theory of teaching and learning scientific concepts*. New York: Springer, 2014. 330 p.
- MORTIMER, E. F.; SCOTT, P.; EL-HANI, C. N. Bases teóricas e epistemológicas da abordagem dos perfis conceituais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. *Atas...* Florianópolis: Abrapec, 2009. Não paginado.



DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E SUSTENTABILIDADE: UMA ANÁLISE PRELIMINAR DA ABORDAGEM DOS CONCEITOS NA PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

Wander Pinto de Oliveira¹, Juliana Rezende Torres²

¹Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, wanderpoliveira@gmail.com

²Departamento de Ciências Humanas e Educação, Universidade Federal de São Carlos, julianart2010@gmail.com

O termo Desenvolvimento Sustentável foi apresentado pela primeira vez em 1988 pela Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) no texto chamado “Nosso Futuro Comum” ou “Relatório de Brundtland” e um dos princípios propostos pelo relatório de Brundtland, que foi amplamente divulgado, afirma que “desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1998, p. 46). Já o termo sustentabilidade foi cunhado com o objetivo de remeter ao vocábulo “sustentar” em referências ao estágio clímax de um ecossistema, onde os fluxos de energia se mantêm em equilíbrio e em estado de autoconservação. Portanto, sua origem está atrelada à dimensão ecológica. Hoje, o termo sustentabilidade é empregado de forma deliberada em diversos contextos, podendo até ser visto como um rótulo para produtos e/ou empresas que se beneficiam desse termo para serem reconhecidos como ecologicamente responsáveis. Esse emprego do termo sustentabilidade se caracteriza como uma ideologia, do ponto de vista marxista, isto é, o conjunto de ideias que legitima o poder da classe dominante ao fomentar a ideia de que a sustentabilidade se dá apenas no âmbito natural, sem que haja relação com outras dimensões da realidade. O conceito de sustentabilidade desenvolvido por Freitas (2016) e tido como referência nesse trabalho extrapola a interpretação meramente ambiental e articula-se com outros aspectos, pois para ele a sustentabilidade é multidimensional, formada pelas dimensões social, ética, jurídico-política, econômica e ambiental. O ensino contextualizado e conceitualizado de ambos os conceitos (Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade) permitiria a aprendizagem das diferenças entre eles. Este trabalho apresenta uma análise da Proposta Curricular do Estado de São Paulo em relação aos conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade. Foram avaliados os materiais de apoio distribuídos aos(as) professores(as) (Caderno do Professor) e alunos(as) (Caderno do Aluno) e a Proposta Curricular do Estado de São Paulo tendo como objetivo responder a duas questões iniciais: os conceitos de desenvolvimento sustentável e sustentabilidade são propostos no documento Proposta Curricular do Estado de São Paulo e nos materiais de apoio? Se sim, como são propostos? Para tanto, revisamos todos os volumes do material de apoio das disciplinas de Ciências e Biologia a partir do primeiro ano do ciclo dois do Ensino Fundamental até o último ano do Ensino Médio. Após a análise, concluímos que os termos Desenvolvimento Sustentável e Sustentabilidade são utilizados como se fossem sinônimos, o que de fato não o são. Além desse erro semântico, concluímos que os termos acima citados não estão conceitualmente descritos, evitando assim que professores(as) e alunos(as) apreendam o real significado de cada conceito.

Palavras-chave: desenvolvimento sustentável, sustentabilidade, proposta curricular do estado de São Paulo.

REFERÊNCIAS

- CMMAD – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso futuro comum*. 2a ed. Tradução de *Our common future*. 1a ed. 1988. Rio de Janeiro: Editora Fundação Getúlio Vargas, 1991.
- FREITAS, J.; *Sustentabilidade: direito ao futuro*. 3.ed. Belo Horizonte: Fórum, 2016. 374 p.
- SÃO PAULO. *Currículo do Estado De São Paulo: Ciências da Natureza e suas Tecnologias*. Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; coordenação de área, Luis Carlos de Menezes. – 1. Ed. Atual. – São Paulo: SE, 2012. 152 p.
- SÃO PAULO. *Material de apoio ao currículo do Estado de São Paulo: caderno do aluno; ciências, ensino fundamental – anos finais, 7ª série / 8º ano* Secretaria da Educação; coordenação geral, Maria Inês Fini; equipe, Cristina Leite, João Carlos Miguel Tomaz Micheletti Neto, Máira Batistoni e Silva, Maria Augusta Querubim Rodrigues Pereira, Paulo Rogério Miranda Correia, Renata Alves Ribeiro, Ricardo Rechi Aguiar, Yassuko Hosoume. – São Paulo: SE, 2014. v. 2, 104 p.



ÍNDICE DE AUTORES

A

ALEXANDRINO, DANIELA MARQUES	18
ALTARUGIO, MAÍSA HELENA	58
AMERICANO, THAYNARA PEREIRA COELHO	35, 62
AMORIM, LIGIA GRAZZIELY DOS SANTOS	28
ANDRADE, FABIANO MOREZI DE	28
AZEVEDO WEVERTON DOS SANTOS	28

B

BALBINO, MARCIA REGINA	43
BARROS, JULIANA DE	62
BOGAS, CLÁUDIA HELENA PAULINO	17, 23
BONZANINI, TAITIÂN Y KÁRITA	33, 43, 51

C

CABRAL, PATRÍCIA FERNANDA DE OLIVEIRA	51
CAMARGO, GABRIEL	30
CARLIN, RAFAEL	55
CERQUEIRA, ÍSIS	56
CHIARIONI, ANDRÉA MEIADO	37
CLEMENTINO, ISABEL DIAS DA ROCHA	33
COELHO, VERÔNICA	54
CORRÊA, POLIANA GARCIA	54
COSTA, THAÍS FERREIRA DA	60
CRESTANI, CARLOS EDUARDO	9
CUNHA, PAULO	54

D

DANIELI, CÉLIA AP. SAMMARCO	16
DIAS, FABIANE ELIDIA	27

F

FERNANDES, DANIEL DA SILVA	26
FRAGA, LÍDICE TIÉDE	24

G

GAMA, THAMIRES VALADÃO	61
GARCIA, ELIS LAURA PINTO	24
GODOI, IGOR AUGUSTO DE CARVALHO	32
GÓES, MARIA BEATRIZ	46
GONÇALVES, ELIANE DE OLIVEIRA MARTINS	17, 23, 48
GOTTSCHALK, CRISTIANE MARIA CORNELIA	55
GOUVÊA, MARCUS VINICIUS CUNHA ANDRADE	45
GUANDALIN, ROSANA TOSETTO	16

K

KASSEBOEHMER, ANA CLAUDIA	13, 34, 36
---------------------------------	------------

L

LEAL, MARIA HELENA DA SILVA	17, 48
LIMA, JOÃO VÍCTOR DE ARAUJO	36
LIMA, MIKEAS SILVA DE	50
LIMONI, MARINA DE CÁSSIA BERTONCELLO	40, 49
LOTHÉRIO, LÍDIA MARIA PIGATTO	40
LUZ, NATÁLIA CAMPARI DE SOUZA	39, 41

M

MANGUCCI, ELIANA VERA HUNYADY	22
-------------------------------------	----



MANZINI, TANIA REGINA	48
MARTELLI, FABRICIO HEITOR	36
MASSABNI, VÂNIA GALINDO	12
MAURICIO, LUIZ ALBERTO	35
MAXIMO, SERGIO LUIZ	58
MIQUELINO, HELOÍSA APARECIDA CANDIDO	40
MIRANDA FILHO, FERNANDO LUIS	60
MORI, RAFAEL CAVA	63
MOTA, ANA CLARA DA	15, 22, 42, 45
MOTOKANE, MARCELO TADEU	30, 59
MOURA, PATRÍCIA DE	51
N	
NAKAMURA, DIANY AKIKO	19
NARDY, MARIANA	53
O	
OLIVEIRA, LÉRIDA DE	38
OLIVEIRA, LUCAS SOUZA DE	39, 41
OLIVEIRA, WANDER PINTO DE	64
OSIO, FERNANDO JOSÉ GODOY	29
P	
PACHELE, ADRIANA MOREIRA	8
PAIVA, AMANDA ROMÃO DE	62
PARRA, KENIA NAARA	13
PARRA, VIVIAN CORDEIRO	63
PAZATTO, LEILA REGIANE	19
PEREIRA, ADRIANO RIBEIRO	9
PINOTTI, LUCAS	56
Q	
QUEIROZ, SALETE LINHARES	10, 14, 18, 21, 27, 31, 47, 50, 52, 61
R	
RATZ, SOFIA VALERIANO SILVA	59
ROCHA, ARIANE CAROLINA DA	13
ROSALINO, ISRAEL	34
S	
SACCHI, FLÁVIA GABRIELE	51
SANTOS, ADRIELE RIBEIRO DOS	10
SANTOS, ELIZANDRA PAULINO DOS	25
SANTOS, GISLAINE COSTA DOS	47
SANTOS, IGOR DE SIQUEIRA	42
SANTOS, JEAN DOS	35
SANTOS, RAFAELA MOSTARDA DOS	15
SANTOS, SILVIA APARECIDA MARTINS DOS	46
SANTOS, VÍCTOR FELIPE MENEZES DOS	32
SEBIN, DIRLENE ISABEL	20
SILVA, ALINE FABIANE DA	12
SILVA, ANTONIO FERNANDO GOUVÊA DA	24
SILVA, BEATRIZ ARAÚJO DA	15
SILVA, EDILBERTO FELIX DA	21
SILVA, EMERSON PEREIRA DA	22, 26
SILVA, GUILHERME BALESTIERO DA	31
SILVA, MARCEL RICARDO DA	37
SILVA, MARCOS HENRIQUE DE PAULA DIAS DA	44
SILVA, THIAGO ELIEL MENDONÇA DA	11



SILVEIRA, ARIELI MATOS DA	14
SIPAHI, LAÍS CALIXTO SANTOS	37
SOUSA, LARISSA MEDEIROS DE	19
SOUZA, ADRIANA COSTA DE	7
SOUZA, MÁBILY OTTO DE	42
SOUZA, ROBERTA MARIA MONTEIRO DE	57
SOUZA, ROSANA MARIA DONATO XAVIER DE	16
T	
TEIXEIRA, ALICE GONÇALVES	11
TORRES, JULIANA REZENDE	64
TUAN, HUAI TSUN	30
V	
VARISON, LETÍCIA RABELO	39, 41
VIEIRA, PEDRO HENRIQUE DA SILVA	53
VIZOTTO, MARIA EDUARDA	47
Y	
YAMAMOTO, RAFAEL YURI	56