



ENECEM

ENCONTRO DE ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

19 a 21 de OUTUBRO de 2016

ANAIS ENECEM

Realização:



UFRPE



PPGEC

Apoio:



ENECEM

ENCONTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
*Pesquisa em Ensino e Formação Profissional: desafios e possibilidades
para o ensino de ciências e matemática na contemporaneidade*

**ANAIS ENECEM
2016**



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

E56a Encontro de Ensino de Ciências e Matemática – ENECEM (1 : 2017 : Recife, PE).
Anais [do] 1. Encontro de Ensino de Ciências e Matemática (ENECEM), 19 a 21 de outubro de 2016, Recife, PE / [organização]: Anna Paula de Avelar Brito Lima ... [et]. – Recife : EDUFRPE, 2017. 207 p. : il.

Inclui referências.

ISBN: 978-85-7946-282-5

1. Ciências - Estudo e ensino 2. Matemática – Estudo e ensino
3. Divulgação científica I. Lima, Anna Paula de Avelar Brito, org.
II. Título

CDD 507

Comissão Organizadora

Anna Paula de Avelar Brito Lima - Presidente da Comissão

Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão

Carmen Roselaine de Oliveira Farias

Debora Bezerra de Santana

Fabio Gomes Nunes

Jadilson Ramos de Almeida

José Euzébio Simões Neto

José Luiz Cavalcante

Josefa de Abreu Aguiar Galvão

Larissa Oliveira de Souza

Luiz Alberto da Silva Junior

Marcela Luanna da Silva Lima

Mariana Ribeiro Porto Araújo

Maurílio Mendes da Silva

Merielle Cristine da Silva Arruda

Michelle Garcia da Silva

Paula da Veiga Pessoa Dias

Patrícia Barros de Macêdo

Raíza Nayara de Melo Silva

Renata Priscila da Silva

Renato Araújo Torres de Melo Moul

Rochelande Felipe Rodrigues

Simone Maria de Andrade Medeiros

Suellen Tarcyla da Silva Lima

Thayana Patricia da Silva Marques

Comissão Científica

José Luiz Cavalcante – Presidente da Comissão
Ana Maria dos Anjos Carneiro-Leão
Jadilson Ramos de Almeida
José Euzébio Simões Neto

Pareceristas

Adriana Mohr
Alexandro Cardoso Tenorio
Ana Lucia Gomes Cavalcanti Neto
Ana Maria dos Anjos Carneiro Leão
Angela Fernandes Campos
Anna Paula de Avelar Brito Lima
Arnaldo de Moura Vaz da Silva
Bruna Herculano da Silva Bezerra
Cassiano Rezende Pagliarini
Edelweis Jose Tavares Barbosa
Edenia Maria do Ribeiro Amaral
Énery Gislayne de Sousa Melo
Fernanda Muniz Brayner Lopes
Fernando Emílio Leite de Almeida
Flávia Cristiane Vieira da Silva
Iris Gabrielle de Sena Santos
José Dilson Bezerra Cavalcanti
José Euzébio Simões Neto
Marcos Alexandre de Melo Barros
Maria José Neves de A. Moura
Márlon Herbert Flora Barbosa Soares
Michelle Garcia da Silva
Monica Lopes Folena Araújo
Patrícia Barros de Macêdo
Renata Priscila da Silva
Ricardo Ferreira das Neves
Risonilta Germano Bezerra de Sá
Roberta Smania Marques
Robson Raabi do Nascimento
Rochelande Felipe Rodrigues
Romulo André Vicente
Romulo André Vicente
Suzane Bezerra de França



Realização

Pós Graduação em Ensino das Ciências – PPGEC
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Financiamento:

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -CAPES

Apoio

Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação

Pró-Reitoria de Atividades de Extensão

Editora Universitária da UFRPE



Recife, 19,20 e 21 de outubro de 2016



Apresentação

O Encontro de Ensino de Ciências e Matemática (ENECEM) foi um evento promovido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) através do Programa de Apoio a Eventos no País (PAEP). A sua primeira edição foi realizada nos dias **19, 20 e 21 de Outubro de 2016** nas dependências da UFRPE.

O ENECEM teve como **objetivo** principal reunir e favorecer a interação entre professores e estudantes que atuam na área de Ensino de Ciências e Matemática, bem como áreas afins, com a finalidade de promover discussões sobre as problemáticas contemporâneas que afloram do processo educacional. Por isso o tema: **Pesquisa em Ensino e Formação Profissional: desafios e possibilidades para o ensino de Ciências e Matemática na contemporaneidade**. Ou seja, pensar novos delineamentos curriculares, diferentes propostas metodológicas, múltiplas concepções sobre o processo de ensino-aprendizagem, sendo desse modo um verdadeiro convite ao confronto de ideias e uma convocação para pensar a educação além dos muros acadêmicos na sua materialização nos âmbitos escolares.

Apresentamos neste documento os trabalhos submetidos e aprovados para apresentação no ENECEM. Para esta 1ª Edição recebemos 53 submissões na modalidade pôster e comunicação. Destes foram aprovados para apresentação e publicação 15 pôsteres e 27 comunicações orais.

Os pôsteres se referem a comunicação de pesquisas em nível de graduação, no formato resumo expandido. As comunicações versam sobre resultados de pesquisas em nível de pós-graduação *strictu e lato sensu* em andamento ou concluídas.

Agrupados em duas grandes linhas temáticas: 1. Formação de Professores; 2. Práticas no Ensino de Ciências. Os trabalhos abrangem as áreas de Ensino de Biologia, Ensino de Ciências, Ensino de Física, Ensino de Matemática e Ensino de Química.

Para avaliação dos trabalhos compusemos uma equipe de pareceristas, mestres e doutores, que atuam em diversas instituições de Ensino Superior do País.

A metodologia de avaliação utilizada foi o duplo-cego, onde cada versão cega do trabalho foi enviada a um par de pareceristas que avaliou o trabalho. Nos casos de divergência de pareceres, a comissão científica designou um terceiro parecer para avaliar o trabalho.

Concluimos e publicamos os resultados das avaliações conforme prazo previsto, para isso, contamos com o apoio e assiduidade de 100% dos pareceristas. Desta forma, expressamos nosso sentimento de gratidão a todos os envolvidos neste processo que contribuiu para a construção de evento científico que dada às devidas proporções cumpriu com excelência a proposta de evento científico de alto nível.

Até a próxima edição!

Comissão Científica.



SUMARIO – PÔSTERES

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA, CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICO-HUMANIZADORA: UM OLHAR PARA UMA INSTITUIÇÃO FORMADORA DO RECIFE	10
Suellen Cláudia de Barros e Monica Lopes Folena Araújo	
CONCEPÇÃO DE AVALIAÇÃO DOS DOCENTES DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO	14
Andressa Rodrigues dos Santos e Monica Lopes Folena Araújo	
PROJETOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DA GEOMETRIA PLANA NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS DE ESCOLAS PÚBLICAS	18
Maria Tereza Justino de Lima, Wilk Pedro Arcelino e Vânia de Moura Barbosa Duarte	
DESMISTIFICANDO OS PROTOZOÁRIOS: AMPLIANDO A ABORDAGEM NO ENSINO DE BIOLOGIA	22
Jefferson Gomes da Silva e Viviane Lúcia dos S. Almeida de Melo	
OFICINA PEDAGÓGICA COMO ALTERNATIVA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS LIPÍDEOS	26
Woldney Damião Silva André, Maria Juliana Dantas de Paula Marques e Janaína Albuquerque Couto	
PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE O ENSINO DE BOTÂNICA E A FORMAÇÃO DE SABERES DOCENTES	30
Gerlayne Teixeira de Souza, Thiago da Silva Batista e Emanuel Souto da Mota Silveira	
OFICINA DE LEITURA: INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA	35
Maria Aparecida Batista e Roberto Araújo Sá	
DISCUTINDO O TEMA “LIXO ELETRÔNICO” ATRAVÉS DE UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR	39
Cláudia Thamires da Silva Alves, José Euzebio Simões Neto e Ross Alves do Nascimento	
A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE REAÇÕES QUÍMICAS	43
Fábio Gomes Nunes, Fagner Cardoso do Nascimento e Silvano Ramos Santana	
O USO DE REPRESENTAÇÕES IMAGÉTICAS DE PAISAGENS SONORAS EM ATIVIDADES DE ENSINO DE CIÊNCIAS E ACÚSTICA	47
Jefferson Daniel Barbosa e Francisco Nairon Monteiro Júnior	
ESCRITA NUMÉRICA NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO: EXEMPLOS DE ESTRATÉGIAS MOTIVADORAS PARA AS CRIANÇAS	51
Aurinete Barbosa Ferreira Melo, Alessandra Tavares e Maria da Conceição Campos Gonçalves	
OBJETOS MANIPULÁVEIS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE PROPORCIONALIDADE ENTRE GRANDEZAS	56
Marília Gabriela Ferreira de Miranda Oliveira, José Edvaldo de Oliveira Nunes, José Isaac Vieira Alves e Ângelo André Gomes Cordeiro	

PROPOSTA DIDÁTICA SOBRE FUNÇÕES PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO COM A LOUSA DIGITAL VISANDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	60
Celso Luiz Gonçalves Felipe, José Roberto da Silva, Maria Aparecida da Silva Rufino, Gilvânia Cavalcante de Souza e Shirley Cabral da Silva	
UM ESTUDO SOBRE PROBLEMAS DE ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS ADOTADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO	64
Maria Carolina do Nascimento Silva e Ernani Martins dos Santos	
UMA ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA COMO ORGANIZADOR PRÉVIO PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS	68
Talícia Nayara Gonçalves Felipe, José Roberto da Silva, Maria Aparecida da Silva Rufino, Douglas Gomes dos Santos e Nilson Júnior da Silva Lima	
SUMÁRIO – COMUNICAÇÕES CIENTÍFICAS	
TENDÊNCIAS DE APROXIMAÇÃO ENTRE A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DE PERIÓDICOS AO LONGO DE UMA DÉCADA	73
Hemerson Henrique Ferreira do Nascimento, Angela Fernandes Campos e Maria Angela Vasconcelos de Almeida	
CONTRIBUÇÕES DA FILOSOFIA DE KARL POPPER PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS	78
Felipe Gustavo S. da Silva	
UMA DISCUSSÃO SOBRE O PAPEL DA AVALIAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA	82
Tamara Menezes Soriano de Souza de Santana, Juliana da Costa Ramos e Maurício Ademir Saraiva de Matos Filho	
PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA ACERCA DA ABORDAGEM DE ENSINO POR RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ATRAVÉS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE PESQUISAS DESENVOLVIDAS NESTA DIREÇÃO	87
Amanda Pereira de Freitas e Angela Fernandes Campos	
IDENTIFICANDO O PERFIL DO ESTÁGIO À DOCÊNCIA NA FORMAÇÃO DOS MESTRANDOS DO PPGEC NA ÁREA DE BIOLOGIA	92
Suzana Cíntia Gomes de Medeiros Silva, Angélica Suelle de França Andrade-Monteiro, Ana Paula Santos Conceição e Monica Lopes Folena Araújo	
PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A AÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA: UMA REFLEXÃO SOBRE OS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA	97
Pétala da Silva Santos Ribeiro e Mônica Maria Lins Santiago	
PROPOSTAS LÚDICAS COMO ESTRATÉGIAS PARA PROMOVER A PROBLEMATIZAÇÃO EM SALA DE AULA	102
Debora Bezerra de Santana, Luana Patrícia Silva de Brito e Monica Lopes Folena Araújo	
A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE AGRÔNOMOS: UM OLHAR PARA A CONTRIBUIÇÃO DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	107
Cirdes Nunes Moreira e Monica Lopes Folena Araújo	

PRINCIPIO DE ARQUIMEDES NO ENSINO MÉDIO: REFLEXOES SOBRE OS RECURSOS DIDÁTICOS E A PRÁTICA DOCENTE	112
João Neves Passos de Castro, Airton dos Santos Maciel Neto e Robson Lima Pereira do Nascimento	
O LUGAR DO SUJEITO PSICOLÓGICO NA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO: UMA ANÁLISE EPISTEMOLÓGICA	116
José Luiz Cavalcante, Anna Paula de Avelar Brito Lima e Vladimir Lira Veras Xavier de Andrade	
O CONTROLE DA INCERTEZA NA GESTÃO DO CONTRATO DIDÁTICO EM AULAS DE QUÍMICA	121
Larissa Oliveira de Souza, José Euzebio Simões Neto e Anna Paula de Avelar Brito Lima	
DA LINGUAGEM NATURAL PARA A ALGÉBRICA: O CASO DAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU	126
Wagner R. Costa e Marcelo Câmara dos Santos	
CARACTERÍSTICAS DO PENSAMENTO ALGÉBRICO REVELADAS POR UMA ALUNA DO 7º ANO NA RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA DE PARTILHA	131
Jadílson Ramos de Almeida	
O USO DE SOFTWARES NO ESTUDO DO CONCEITO DE FUNÇÃO	136
Gilmar Bezerra de Lima e José Ronaldo Oliveira de Sousa	
ANÁLISE DAS RUPTURAS NA GESTÃO DO CONTRATO DIDÁTICO EM AULAS DE QUÍMICA	141
Larissa Oliveira de Souza, José Euzebio Simões Neto e Anna Paula de Avelar Brito Lima	
CONHECENDO OS SERES VIVOS: O USO DO LÚDICO NAS AULAS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO	145
Tamara Menezes Soriano de Souza de Santana	
A LUDICIDADE TRABALHADA POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL	150
Suzana Cinthia Gomes de Medeiros Silva, Maria Marly de Oliveira e Gilvaneide Ferreira de Oliveira	
ABORDAGEM LÚDICA NO ENSINO DE BIOLOGIA	155
Mariana Silva Lustosa, Laís da Silva Barros, Joellyton do Rosário Costa, Amanda Ricelli de Almeida Nunes Gomes e Márcia Adelino da Silva Dias	
GRANDEZA ÁREA: UMA ANÁLISE DA COMPREENSÃO DE DISCENTES DO MESTRADO MEDIANTE RESPOSTAS A UM QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO	160
Almir Pereira de Moura	
A UTILIZAÇÃO DA RECURSIVIDADE COMO UM INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA INORGÂNICA I	165
Ana Caula da Silva e Diana Maria da Silva	
ANALISANDO PESQUISAS ENVOLVENDO A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA EXTERNA DE CONTEÚDOS FÍSICO-QUÍMICOS	170
Priscila do Nascimento Silva, Flávia Cristiane Vieira da Silva e José Euzebio Simões Neto	

ABORDANDO O CONCEITO DE ENERGIA E A CONSERVAÇÃO DE ENERGIA NO ENSINO MÉDIO	175
José Euzébio Simões Neto e Edenia Maria Ribeiro do Amaral	
ANÁLISE DAS ENTREVISTAS COM PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO SOBRE O PARADOXO DE GALILEU E A LEI DE ARQUIMEDES	180
Rodrigo Simões Rathunde, Adriano César Bernardo Medeiros, Rodrigo Carneiro da Cunha, Silvio Figueiredo Conceição Júnior e Francisco Nairon Monteiro Júnior	
OS LIMITES DO PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES E O PARADOXO DE GALILEU: O QUE PENSAM OS PROFESSORES DE FÍSICA?	185
Alan Clécio Bezerra de Oliveira, Janailson Rosa de Moraes, Richardson Wilker da Silva Melo e Francisco Nairon Monteiro Júnior	
O PARADOXO HIDROSTÁTICO: PROBELMATIZANDO O PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COM PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO	190
Joel Vieira de Araújo Filho, Flávio Anselmo da Silva, Valter de Assis Dantas e Francisco Nairon Monteiro Júnior	
TEORIA DA ATIVIDADE: PRODUÇÕES EM PERIÓDICOS NA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E ENSINO DE MATEMÁTICA	196
Simone Maria de Andrade Medeiros	
TENDÊNCIA DAS PESQUISAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E O ENSINO DE BIOLOGIA: UM OLHAR PARA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL	201
Thayana Patrícia da Silva Marques, Larissa Oliveira de Souza e Helaine Sivini Ferreira	



ENCONTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
Pesquisa em ensino e formação profissional: desafios e possibilidades
para o ensino de Ciências e Matemática na contemporaneidade.
Recife, Pernambuco, 19 a 21 de Outubro de 2016.



Pôsteres

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE BIOLOGIA, CIÊNCIAS E A EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICO-HUMANIZADORA: UM OLHAR PARA UMA INSTITUIÇÃO FORMADORA DO RECIFE.

Suellen Claudia de Barros¹
suellen_claudia@hotmail.com

Monica Lopes Folena Araújo²
monica.folena@gmail.com

RESUMO: Relacionar o ensino de Ciências e a Educação Ambiental Crítico-Humanizadora é fundamental para a formação do pensamento crítico-reflexivo dos discentes, pois é a partir dela que podemos entender os sistemas sociais e as relações ambientais de forma holística. Partindo dessa premissa a pesquisa objetivou analisar como a EA crítico-humanizadora se materializa na formação inicial de professores de Ciências e Biologia na Faculdade Frassinetti do Recife (FAFIRE). Para a coleta de dados foram feitas observações de quatro aulas de três professores formadores da instituição mencionada. Notamos que todos os professores utilizaram várias metodologias e formas de avaliação para incluir os alunos no processo de ensino-aprendizagem, se mostraram disponíveis para os estudantes e promovem muitas aulas de campo. Assim, notamos que os professores procuram em suas aulas contextualizar a EA numa perspectiva de cunho social, relacionando o meio ambiente com o dia-a-dia dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: Formação Inicial de professores; Ensino de Ciências; Educação Ambiental; Prática Docente.

INTRODUÇÃO

A Educação ambiental (EA) é um processo que tem por intuito a consolidação da democracia, a solução dos problemas ambientais e a melhora da qualidade de vida partindo da ética e do diálogo entre gerações e culturas. Tem por objetivo formar indivíduos preocupados com os problemas ambientais e que busquem a conservação e preservação dos recursos naturais e a sustentabilidade (REIGOTA,2010).

Quando a EA enfatiza o holístico e as relações é denominada como EA Crítico-Humanizadora, pois possibilita superar a dicotomia existente entre as Ciências-naturais e Ciências-sociais, entre o sujeito e objeto, natureza e cultura, meio ambiente e educação, resulta em uma compreensão do mundo de forma consolidada, humanitária, crítica e reflexiva.

Assim, percebemos que entender o meio ambiente em que vivemos é o ponto de partida para compreender os princípios que mantém a vida na Terra. “A partir do instante que o ser humano se reconhece parte deste sistema, bem como sua dependência

¹ Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

² Professora do quadro permanente do Mestrado e Doutorado do PPGEC-UFRPE.

biológica em relação ao mesmo, torna-se possível uma prática de EA abrangendo contextos éticos, políticos, econômicos e sociais” (ARAÚJO, 2012, p.109).

Considerando a importância dessa discussão para a análise dos processos de formação inicial de professores, o presente trabalho objetiva compreender como a EA se materializa na prática docente de professores do curso de Licenciatura em Biologia da FAFIRE.

PERCURSO METODOLÓGICO

Esta pesquisa foi realizada durante o primeiro semestre de 2016, envolvendo três docentes do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Faculdade Frassinetti do Recife e teve enfoque qualitativo.

Foram feitas observações de quatro aulas de cada professor formador, tínhamos como pressuposto analisar uma parte descritiva que tem por objetivo analisar o modo de agir dos professores-atores nas aulas e o espaço físico onde se realizam as aulas e a reflexiva que constam observações pessoais do pesquisador, impressões e sentimentos das aulas.

Para facilitar a compreensão dos dados observados optamos por apresentar os dados das aulas em seis grandes eixos: relação professor-aluno, unidade teoria-prática, relação sujeito-mundo, relação educação-sociedade, relação ensino-pesquisa e interdisciplinaridade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação a relação professor-aluno, podemos observar que todos os professores sabem o nome dos estudantes e que valorizando a participação. A valorização da participação é um item essencial para ser considerado quando se fala de EA crítico-humanizadora. De acordo com (CARVALHO, 2012) a conversa entre os fatos que acontecem no cotidiano faz com que educar se torne uma aventura entre o sujeito e o mundo, elemento primordial no processo de ensino-aprendizagem.

No eixo teoria-prática, os professores analisados conectam as aulas teóricas com as aulas práticas. Brasil (1998) diz que as atividades práticas não se limitam a experimentações, mas se concretizam na reflexão, no desenvolvimento de ideias que vem acompanhado de procedimentos e atividades.

No ponto sujeito-mundo, podemos notar que todos os professores levam os alunos à reflexão. Araújo (2012) diz que o processo de reflexão sobre a realidade permite o movimento de ideias, a criticidade sobre nossas ações e convidam a todos a pensar sobre saberes socioambientais.

Sendo assim a partir dessa intensa reflexão sobre nossas relações com o mundo, os professores buscam conectar os sujeitos com o seu ambiente, induzindo a humanização dos sujeitos.

A partir do ponto educação-sociedade foi observado que os professores formadores têm a educação como um processo de humanização e criticidade em prol de uma sociedade mais justa e mais ética.

Em relação ao eixo ensino-pesquisa, os professores incluem a pesquisa em sala de aula através de seminários que prezam pela coletividade, que contempla novidades e descobertas recentes que envolva os seres vivos e suas relações ambientais.

Freire (2002, p. 31) afirma que “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”. Os dois itens se consolidam juntos no processo de ensino-aprendizagem. Assim notamos que a pesquisa aliada ao ensino promove o senso crítico, humanístico e holístico, pois, abranger temáticas e conteúdos permitindo dessa forma recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas.

Nas observações das aulas não notamos a ocorrência da interdisciplinaridade. Embora, os professores incluem temas para contextualizar, eles não dialogam com professores de outras disciplinas.

Bochniak (1998), afirma que a interdisciplinaridade é a junção entre o entendimento das disciplinas de diversas áreas. Sendo importante, pois, abrangem temáticas e conteúdos permitindo dessa forma recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que as relações que se estabelecem entre os professores e os alunos é dialética, criando uma aproximação entre os sujeitos que é um elemento primordial para o processo de ensino-aprendizagem. Através da utilização de diversos métodos os professores conseguem unir as aulas teóricas com práticas que firmadas por meio de pesquisas solicitadas e assim essa busca pelo desconhecido leva os estudantes a reflexões sobre a complexidade que envolve os sujeitos e o mundo.

A junção de todos esses elementos constitui a base da Educação Ambiental Crítico-Humanizadora, que busca uma maior aproximação entre as realidades, que há política e economia envolvida, que nos traz a esperança que os seres humanos estão em constante aprendizado e são constantemente sensibilizados e podem rever sua relação com o mundo. Além disso, preza por uma prática docente que envolve cultura, que é amorosa e rigorosa, ética, individual e coletiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. L. F. **O quefazer da educação ambiental crítico humanizadora na formação inicial de professores de biologia na universidade.** Tese Doutorado em Educação da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

BRASIL. **Lei n. 9.795, de 27 de abril de 1999** - Presidência da República. Brasília: MEC/SEF, 1999.

BOCHNIAK, R. **Questionar o conhecimento-Interdisciplinaridade na escola.** São Paulo: Loyola, 1998.

CARVALHO, I. C. M. **Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico.** 6. ed. São Paulo: Cortez, 2012

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 22. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e representação social.** 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

CONCEPÇÃO DE AVALIAÇÃO DOS DOCENTES DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATORIO DO CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

Andressa Rodrigues dos Santos¹
andressa.biology@gmail.com

Monica Lopes Folena Araújo¹
monica.folena@gmail.com

RESUMO: A presente pesquisa teve por objetivo compreender as concepções e práticas avaliativas que norteiam os Estágios Supervisionados Obrigatórios (ESO) no âmbito da formação inicial de professores de Ciências e Biologia na Universidade Federal Rural de Pernambuco. Nossa metodologia consistiu na coleta de dados através dos planos de ensino (análise documental) e entrevistas semiestruturadas. Como forma de tratamento de dados, utilizamos a análise de conteúdo de Bardin (1994), a análise dos resultados foi realizada à luz dos principais teóricos na área de avaliação, tais como Luckesi (2001, 2002) e Hoffmann (1998). Entendemos que há indícios que apontam para uma avaliação formativa no âmbito dos estágios supervisionados para a maioria dos docentes que ministram tais disciplinas no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, entretanto só é possível afirmar que de fato ela ocorre, a partir de uma metodologia que realize, além das etapas aqui descritas, as observações das referidas aulas.

PALAVRAS-CHAVE: Estágio à docência; Formação de professores; Biologia.

INTRODUÇÃO

Os cursos de licenciatura desempenham importante papel na construção dos saberes docentes dos futuros formadores, nesse contexto, a avaliação é um elemento do processo de ensino-aprendizagem que merece destaque, já que promove uma melhor compreensão das dificuldades dos educandos e dinamiza as oportunidades de construção do conhecimento (HOFFMANN, 1998). Em se tratando de um curso de licenciatura, para que a humanização, a reflexão e a criticidade estejam presentes nas disciplinas de estágio e, assim, se reflitam na prática docente dos futuros professores, é pertinente que a avaliação apresente um caráter formativo, onde o processo de ensino e aprendizagem é desenvolvido através da orientação, correção, apoio, não limitando o aluno. A avaliação permite perceber quais pontos precisam melhorar no processo de formação, ou seja, ela subsidia a decisão do professor para que haja uma melhoria na aprendizagem (LUCKESI, 2002). A importância de um processo avaliativo formativo

¹ Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

² Professora do quadro permanente do Mestrado e Doutorado do PPGEC-UFRPE.

durante a licenciatura é que, segundo Hoffmann (1998), a avaliação possui um caráter reprodutivista muito forte, as situações vivenciadas tendem a servir de modelo para os futuros docentes.

O exame, oposto da avaliação, traz consigo consequências negativas tanto pedagogicamente, por não auxiliar na construção do conhecimento, como também psicologicamente, pois as relações entre sujeitos passam a ser secundárias, e a aprendizagem deixa de ser algo importante, o que se almeja na verdade, são as notas. Sendo assim, considerando as nossas vivências no ensino público federal, e atendendo ao que propõe Hoffmann (1998), ao afirmar que é preciso que licenciandos e docentes do ensino superior tenham a real noção das práticas avaliativas desenvolvidas em suas instituições de formação, nos questionamos: há elementos que nos levem a inferir que os estudantes do curso de licenciatura em ciências biológicas da UFRPE estão passando por um processo de avaliação formativa ou estão realizando apenas verificações de aprendizagem nas disciplinas de Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO)? Diante desta problemática, definimos como nosso objetivo geral, compreender as concepções e práticas avaliativas que norteiam os ESO no âmbito da formação inicial de professores de Ciências e Biologia na UFRPE.

METODOLOGIA

No curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da UFRPE os Estágios Supervisionados Obrigatórios são ofertados como quatro disciplinas: ESO I (60 horas/aula), ESO II (60 horas/aula), ESO III (60 horas/aula) e ESO IV (120 horas/aula).

Os atores sociais da pesquisa são as quatro docentes que atuam com os ESO, identificadas como P1, P2, P3 e P4. Foram utilizadas como instrumentos de coleta de dados a análise documental dos planos de ensino desenvolvidos pelas docentes, referentes a 2015.2, e a entrevista semiestruturada. No que se refere à análise dos dados, considerando que a pesquisa apresenta perspectiva qualitativa-descritiva (OLIVEIRA, 2007), princípios que orientam a análise de conteúdo (BARDIN, 1994) foram utilizados como formas de tratamento dos dados coletados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir das análises documentais dos Planos de Ensino das disciplinas de Estágio Supervisionado Obrigatório, pudemos identificar que, em todos os Estágios

Supervisionados Obrigatórios, as docentes responsáveis pelas disciplinas afirmam, nos seus respectivos planos de ensino, que a avaliação será processual/contínua. Este tipo de avaliação caracteriza-se por acontecer ao longo de todo processo de ensino e aprendizagem, sendo esta, uma das características da avaliação formativa, além de oferecimento de oportunidades de melhoria, caso o resultado obtido não seja o esperado.

No momento da realização das entrevistas, P2 não pôde participar, por ser professora substituta e não estar mais presente na UFRPE. As entrevistas realizadas permitiram-nos chegar aos seguintes resultados:

Quadro 01: Concepção de Avaliação Presente nas Entrevistas

Docentes	ESO	Entrevista
P1	ESO1, ESO3, ESO4	<i>Em síntese, eu compreendo a <u>avaliação como um processo</u>, com o “antes”, vendo o que é que o aluno traz de conhecimento, o “durante”, que a gente tá desenvolvendo e o “depois”, não tomando em relação à capacidade que ele tem de reproduzir, de forma alguma, o que o professor diz, mas a partir daquilo que é desenvolvido por ele, o quanto ele é capaz de avançar, sempre tomando a metacognição como um referencial nesse processo de avaliação, processo permanente. Não só do aluno mas do professor também. [...]</i>
P3	ESO 2	<i>[...] é a parte do trabalho docente [...] mais complexa, porque, pra mim, vai além do mensurar um valor, envolve todas as questões subjetivas[...]é o momento de reflexão do professor. Você vai avaliar o desempenho do estudantes [...] mas também avaliar seu trabalho, refletir sobre o que você fez, de sucesso ou insucesso [...], eu vejo a <u>avaliação como um espaço de reflexão</u>, organização do trabalho, na verdade, é a avaliação <u>quem vai estar orientando o planejamento</u>.</i>
P4	ESO 3	<i>Avaliação, pra mim, é uma forma de conseguir mapear se os meus estudantes estão construindo os conhecimentos que eu planejei, dentro do processo de ensino e aprendizagem deles, então é uma forma de ter um feedback, de ter um diagnóstico para saber se eu estou no caminho certo, ou se eu preciso redirecionar o meu caminho por alguma lacuna que eu esteja percebendo durante este processo avaliativo, e pra mim, <u>avaliação é processo</u>.</i>

Fonte: As autoras

Quando P1 afirma que através da avaliação busca ver o “antes”, “durante” e “depois”, nos leva a acreditar que seu processo avaliativo não está relacionado à apenas um instrumento ou apenas a um único momento avaliativo e, por isso, nos dá a ideia de uma avaliação, de fato, processual. Para que se concretize é necessário que diversos instrumentos sejam utilizados para proceder à avaliação. Entretanto, só identificamos no plano de ensino a descrição de apenas um instrumento avaliativo. P1 segue afirmando que não busca nos estudantes a reprodução de conhecimentos, busca um desenvolvimento próprio. Inferimos que ela busca a formação da consciência crítica. Hoffmann (2001), afirma que a avaliação tem em si, o desenvolvimento da consciência crítica, para que isso se concretize, os instrumentos devem ser diversificados e os critérios devem presar pelo desenvolvimento de certas habilidades que visem à

formação dessa consciência crítica. Já P3, evidencia a avaliação como uma forma de mensurar o desempenho dos estudantes, e como um momento de reflexão e de orientação da prática. De fato, planejamento e avaliação, são indissociáveis, “a atividade de avaliar caracteriza-se como um meio subsidiário [...] da construção do resultado satisfatório” (LUCKESI, 2002, p. 165) e, sim, a avaliação é também uma investigação a respeito da construção do conhecimento. Ou seja, a concepção de avaliação apresentada por P3 é satisfatória no sentido de que nos permite inferir que ela a entende como algo reflexivo e norteador. Em relação a P4, a docente é mais enfática em relação à sua concepção de avaliação. Afirma categoricamente que avaliação, para ela, é processo, meio de se perceber a construção do conhecimento, pensada previamente em um planejamento e, que, esta construção, pode ser modificada ao longo desse caminhar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises apontam para indícios de presença da avaliação formativa para P3 e P4, já P1, não nos fornece elementos suficientes para caracterizar a avaliação como formativa. Entretanto, só poderemos afirmar que há ou não avaliação formativa de fato, a partir de uma metodologia que leve em consideração as observações em sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1994.

HOFFMANN, J. **Avaliação, mito & desafio**: uma perspectiva construtivista. Porto Alegre: Mediação, 1998.

_____. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. Porto Alegre: Mediação, 2001.

LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. São Paulo: Cortez, 2002.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

PROJETOS COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DA GEOMETRIA PLANA NO ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS DE ESCOLAS PÚBLICAS.

Maria Tereza Justino de lima¹
tereza.mtj@gmail.com

Wilk Pedro Arcelino²
wilkpedro@hotmail.com

Vânia de Moura Barbosa Duarte¹
vânia.duarte@upe.br

RESUMO: Diante das dificuldades na aprendizagem em matemática e o crescimento no âmbito escolar das Pedagogias de projetos, buscou-se nessa pesquisa conhecer as concepções dos professores acerca deste recurso e a viabilidade desta utilização para os conteúdos de geometria plana no ensino fundamental anos finais. No vasto campo de projetos existentes, se fez necessário exemplificar cada um deles, adotou-se como eixo principal “Projetos de ensino”, segundo Moura & Barbosa (2012), destacando sua elaboração e organização, assim como também uma explanação do breve histórico sobre geometria plana, tomando como base os conteúdos previstos pelos PCN’s (1998). Buscando compreender as concepções dos professores de matemática de três escolas públicas sobre o tema, realizou-se um estudo de caso qualitativo, onde se observou que a maioria dos professores tinha conhecimento da finalidade dos projetos, porém não definiam. Ainda assim, pôde-se notar que eles entendem a importância deste recurso para a melhoria do ensino.

PALAVRAS-CHAVE: Pedagogia de projetos; Projetos de ensino; Geometria plana.

INTRODUÇÃO

A mecanização do ensino da matemática e a falta de dinamização dos conteúdos trazem a falta de expectativa sobre sua importância. Desta forma, a Lei nº 9.394 de Dezembro de 1996 das Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB mostram que as práticas educativas para o Ensino Fundamental devem desenvolver no cidadão a capacidade de aprendizagem e aquisição de conhecimento.

Desta forma julgou-se relevante discutir recursos que auxiliem o ensino da matemática, voltando nossa pesquisa para os Projetos de Ensino na área da Geometria Plana, que quando empregados e trazidos de forma contextualizada e voltada a realidade social, com uma elaboração adequada, podem beneficiar muito o ensino.

Baseando-se nas considerações feitas, sugeriu-se o seguinte questionamento: Quais as concepções dos professores de matemática acerca da utilização de Projetos de ensino para o conteúdo de Geometria Plana no ensino fundamental Anos Finais? Assim como os objetivos específicos visam investigar o que os professores conhecem

1,2 e 3 Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

sobre projetos de ensino e sua utilização e se conseguem identificar a viabilidade do mesmo nas aulas de geometria plana.

Assim, enquanto composição textual refere-se ao embasamento teórico do estudo, dividido em dois momentos. Inicialmente foi apresentada uma breve explanação sobre os tipos de projetos e um enfoque sobre os aspectos da importância da utilização de projetos de ensino para a melhoria da aprendizagem do aluno no ensino fundamental. Em seguida, focamos o estudo da Geometria Plana Euclidiana, baseados nos três conceitos primordiais, tomando como relevante para pesquisa o estudo das figuras planas e como elas devem ser manipuladas em sala de aula, evidenciando a importância da geometria no cotidiano e como isto é capaz de auxiliar na aprendizagem.

Por fim, esta pesquisa traz as considerações finais, que pretende mostrar se os objetivos da pesquisa foram realmente alcançados e desta forma, trazer de forma geral os resultados obtidos e as contribuições para os professores em sua formação acadêmica.

METODOLOGIA

A metodologia é “Mais que uma descrição formal dos métodos e técnicas a serem utilizados, indica as conexões e a leitura operacional que o pesquisador fez do quadro teórico e de seus objetivos de estudo.” (MINAYO, 2009, p.46)

Quanto à abordagem, essa pesquisa se configura numa pesquisa qualitativa, que de acordo com CHIZZOTTI (2006, p.28).

A pesquisa qualitativa reconhece, hoje, um campo transdisciplinar, envolvendo as ciências humanas e sociais, assumindo tradições ou multiparadigmas de análise, [...] procurando tanto encontrar o sentido desse fenômeno quanto interpretar os significados que as pessoas dão a eles. (CHIZZOTTI, 2006, p.28).

A pesquisa qualitativa por si tem caráter exploratório, isto é, nos estimula a pensar livremente sobre nosso tema, objeto ou conceito.

A pesquisa foi realizada em três escolas diferentes onde obtivemos uma amostra aceitável de participantes e informação suficiente para dar sustentação a essa pesquisa. Para o levantamento, escolhemos aleatoriamente dentro do universo identificado, duas escolas localizadas em Timbaúba – PE, na qual os professores de matemática não disponibilizam de material didático suficiente, que sejam favoráveis ao uso e aplicação de

projetos em sala, bem como, escolhemos também outra escola localizada em Itabaiana – PB, onde um dos autores desse trabalho vivencia diariamente o desempenho da escola, na qual os professores de matemática já detêm em sua rotina de sala de aula o uso de projetos, além de usar vários materiais didáticos em sala.

Essa pesquisa constitui um questionário aberto de levantamento de informações dos professores com relação ao conhecimento que eles têm sobre projeto de ensino e sua utilização nas aulas de geometria plana.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Diante dos dados coletados, pode-se considerar que os professores sabem de certa forma, a finalidade de um projeto de ensino mesmo que alguns não o definam corretamente. Um dos professores definiu projeto de ensino como projeto de intervenção, ele deixa bastante claro que o uso de projeto em sala de aula depende da preparação do professor, do convívio em sala de aula, da escola, dos materiais disponíveis e de como os alunos estão se desenvolvendo na disciplina.

De todos os professores pesquisados, apenas um mostrou um pensamento tradicionalista. Chegamos a essa interpretação, pois ele começa definindo projeto de ensino como uma forma de monitorar e avaliar o aluno, e que o método é viável, mas justifica que os conteúdos são importantes para o aluno e não o uso do método.

O uso de projetos de ensino para as aulas de geometria plana, além de auxiliar o professor, também ajuda o aluno, pois os mesmos têm muita dificuldade em geometria, um professor afirma que os alunos têm dificuldade até em manusear os materiais de geometria. O que mostra que o uso de projeto de ensino pode ajudar a erradicar também essa deficiência. Todas as afirmações mostram o quão importante pode ser a utilização do projeto de ensino e o quanto pode ser favorável para o aluno, ao estudar geometria plana através desse recurso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise e nos dados obtidos pelo questionário, pudemos observar que a maioria dos professores não tem uma conceitualização correta sobre projeto de ensino, mas compreendem a finalidade e foco principal do mesmo, principalmente referindo-se à utilização nas aulas de geometria plana.

Não é difícil notar que os professores veem a geometria plana como um obstáculo para os alunos e que o uso de um método tradicional não faria com que eles tivessem uma aprendizagem clara do assunto, e que a partir do momento que se trabalha com um projeto, dá a eles a possibilidade de criar, representar, manusear e fazer relação com coisas que fazem parte de seu dia-a-dia.

Observamos que as concepções dos professores acerca do uso de projetos de ensino nas aulas de geometria plana no ensino fundamental é a de que, apesar das dificuldades que possam ocorrer e do desenvolvimento dos alunos, o uso de tal recurso é boa alternativa, pois melhora o processo ensino aprendizagem e também melhora a metodologia de ensino do professor em sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 3. ed. Brasília: A Secretária, 2001.

CHIZZOTTI, Antonio. **Pesquisa qualitativa em ciências humanas e sociais**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

GOMES, Romeu. Análise e interpretação de dados de pesquisa qualitativa. In: DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009

MOURA, Dácio Guimarães de; BARBOSA, Eduardo F. **Trabalhando com projetos: Planejamento e gestão de projetos educacionais**. 7. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

DESMISTIFICANDO OS PROTOZOÁRIOS: AMPLIANDO A ABORDAGEM NO ENSINO DE BIOLOGIA

Jefferson Gomes da Silva¹
jefferson.gomes25@hotmail.com

Viviane Lúcia dos S. Almeida de Melo²
vls.almeida@yahoo.com.br

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo ampliar a prática pedagógica do ensino de ciências no 7º ano do ensino fundamental. Para análise dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema foi aplicado um questionário para 25 alunos. Foi verificado que os estudantes entrevistados, apesar de possuírem uma boa noção sobre os protozoários em relação à abordagem contida nos livros didáticos, apresentaram deficiência no conhecimento sobre a importância desses organismos. Desta forma, pode-se perceber limitação e certo equívoco na abordagem sobre o tema, sendo necessária a ampliação dessa abordagem em sala-de-aula.

PALAVRAS-CHAVE: Reino protista; Ensino-aprendizagem; Ciências

INTRODUÇÃO

Além do dever de transmitir aos estudantes conhecimentos científicos, questões éticas e comportamentais do cidadão, a escola possui, atualmente, mais uma preocupação: a ampliação da abordagem no ensino das disciplinas. Nesse sentido, a escola não deve se preocupar, apenas, com a reprodução dos conceitos abordados nos livros didáticos, mas, principalmente, deve tentar tornar os conhecimentos científicos o mais abrangente e completo possível.

A maior parte dos conteúdos escolares do Ensino de Ciências tem sido elaborada a partir de uma compreensão de mundo de forma fragmentada, vinculado às teorias científicas que priorizam o estudo de um certo domínio de mundo. Esta prática resulta numa aprendizagem simplificada dos fenômenos, impossibilitando o aluno compreender aquilo que emerge das interações das partes dos componentes de um sistema. Assim, esse procedimento, fundamentado em visões de mundo fragmentadas, impede a devida percepção e o entendimento das relações existentes entre os elementos que compõem o mundo (COLOMBI; MORAES, 2003).

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo ampliar a prática pedagógica no ensino de ciências no 7º ano do ensino fundamental, abordando o tema

¹ Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte - Graduando de Licenciatura em Ciências Biológicas

² Universidade de Pernambuco, Campus Mata Norte - Docente de Licenciatura em Ciências Biológicas

“protozoários” de uma forma diferenciada e desmistificando a abordagem dada, geralmente, a esses organismos nos livros didáticos, que normalmente ressaltam sua relação com a transmissão de patologias e não enfatizam as contribuições ecológicas desse grupo, criando, assim, no estudante, uma visão limitada sobre os protozoários e os microrganismos em geral.

Os resultados apresentados são parciais, referentes à análise prévia dos conhecimentos do público-alvo sobre o tema.

METODOLOGIA

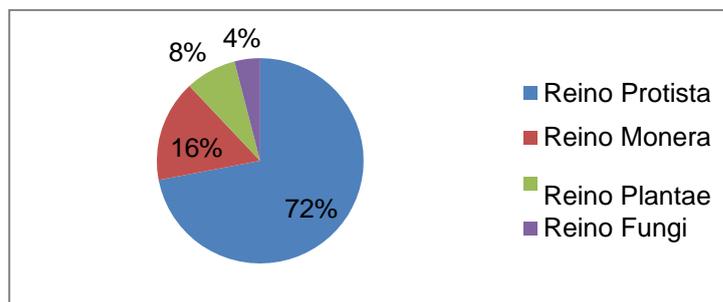
Foi aplicado um questionário composto por cinco perguntas, com objetivo de diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes do 7º ano do ensino fundamental sobre o tema “protozoários”, sendo 25 estudantes com faixa etária de 11 a 14 anos. A pesquisa foi realizada em uma escola municipal da cidade de Nazaré da Mata, região da Mata Norte, Pernambuco, na qual grande porcentagem dos alunos provém de comunidades ribeirinhas e da zona rural.

As perguntas do questionário foram as seguintes: 1. Os protozoários são animais?; 2. Os protozoários são organismos de qual reino biológico?; 3. Os protozoários causam alguma doença?; 4. Os protozoários têm alguma importância para o meio ambiente? 5. Você conhece alguma importância dos protozoários para o ser humano? Posteriormente, será realizada intervenção didática com o mesmo público, com apresentação de palestra sobre o tema proposto e aplicação de novo questionário para avaliação da eficiência da intervenção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os estudantes (100%) responderam, corretamente, que os protozoários não são animais, e a maioria também acertou o reino biológico ao qual esses organismos pertencem (Protista - 72%) (Figura 1). Diante desses resultados, pode-se perceber que os alunos possuem uma boa noção sobre o enquadramento taxonômico e tamanho desses organismos.

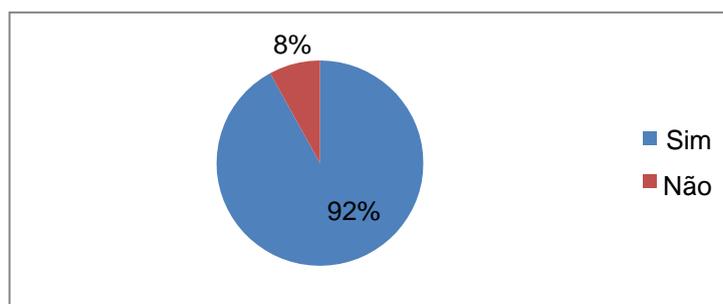
Figura 1. Resposta dos entrevistados quanto à pergunta “Os protozoários são organismos de qual reino?”.



Fonte: Silva, 2016

Quando indagados se os protozoários causam alguma doença, todos os estudantes (100%) afirmaram que sim, citando doenças como malária (a mais citada), amebíase e giardíase. Quanto à importância dos protozoários para o meio ambiente, a grande maioria (92%) dos alunos respondeu que eles possuem alguma importância (Figura 2), citando funções como “manter o ciclo biológico do próprio grupo, a partir da reprodução” e “reagir a estímulos do meio”, mostrando uma certa noção do potencial uso desses como bioindicadores.

Figura 2. Resposta dos entrevistados quanto à pergunta “Os protozoários tem alguma importância para o meio ambiente?”.



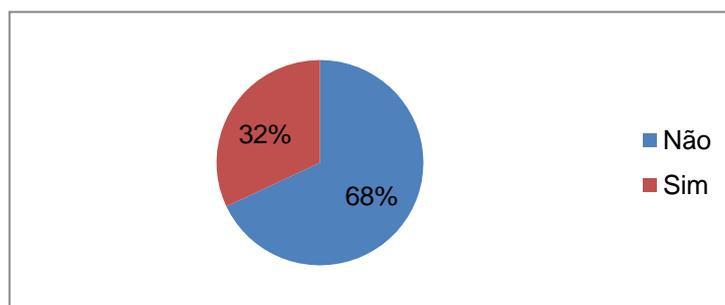
Fonte: Silva, 2016

NICOLAU *et al.* (1999), afirma que os protozoários apresentam capacidade de monitorar a qualidade da água, através de algumas espécies que se desenvolvem em ambientes totalmente poluídos, além de auxiliar no tratamento de águas residuais, absorvendo lama dessas águas e alimentando-se de bactérias.

Quando perguntados se os protozoários possuem alguma importância para os seres humanos, a grande maioria afirmou que não (Figura 3). Chamou atenção a resposta equivocada de alguns estudantes, que associaram a importância dos

protozoários ao hábito parasita e afirmaram que as parasitoses causadas por esses organismos são necessárias aos seres humanos.

Figura 3. Resposta dos entrevistados quanto à pergunta “Você conhece alguma importância dos protozoários para o ser humano?”.



Fonte: Silva, 2016

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi verificado que os estudantes entrevistados, apesar de possuírem uma boa noção sobre os protozoários em relação à abordagem contida nos livros didáticos, apresentaram deficiência no conhecimento sobre a importância desses organismos. Desta forma, pode-se perceber limitação e certo equívoco na abordagem sobre o tema, sendo necessária a ampliação dessa abordagem em sala-de-aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COLOMBI, A.N.K.; MORAES E.C. 2003. Os Seres Vivos numa Abordagem Relacional. Em **Atas do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru/SP/Brasil.

NICOLAU, A.; DIAS, N.; CARVALHO, G.S.; MOTA, M.; LIMA, N. Os protozoários como ferramenta da monitorização biotecnológica da poluição: ensaios in vitro. In: Conferência nacional sobre a qualidade do ambiente. 6., 1999, Lisboa. **Anais Eletrônicos...** Lisboa, Universidade do Minho, 1999.

OFICINA PEDAGÓGICA COMO ALTERNATIVA NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DOS LIPÍDEOS

Woldney Damião Silva André¹
woldney.damiao145@gmail.com

Maria Juliana Dantas de Paula Marques²
julianaddp@gmail.com

Janaina Albuquerque Couto³
janaina.couto@ufrpe.br

RESUMO: Aulas práticas experimentais são estratégias importantes para trabalhar temas e conceitos de natureza microscópica ou molecular, entretanto requer na maioria das vezes, uma infraestrutura adequada, de modo que a utilização de uma oficina pedagógica pode representar uma alternativa frente à carência de Laboratório, uma realidade em diversas escolas. Assim sendo, o objetivo do trabalho é trabalhar o tema Lipídeos a partir de uma oficina pedagógica conduzida em torno de uma problematização envolvendo a produção de sabão a partir da reciclagem do óleo de cozinha. A oficina foi aplicada no Instituto Federal de Pernambuco com turmas do 1º ano do Ensino Médio. Uma única questão aplicada antes e após da intervenção permitiu avaliar uma ampliação das ideias iniciais e finais a partir das divergências das respostas de alguns estudantes. Ademais, a oficina permitiu a realização de uma atividade prática articulada a uma contextualização adaptada à sala de aula.

PALAVRAS-CHAVE: Oficina pedagógica; Lipídeos; Reciclagem; Intervenção escolar.

INTRODUÇÃO

A criação de estratégias de ensino é fundamental para trabalhar temas e conceitos microscópicos ou moleculares, como é realizado em aulas práticas. Entretanto, este modelo de aula requer na maioria das vezes, uma infraestrutura adequada à realização de experimentos, realidade que não permeia a maioria das escolas brasileiras. Uma alternativa viável para enfrentar a carência de instalações adequadas às atividades práticas pode ser atribuída à construção de oficinas pedagógicas adequadas ao espaço da sala de aula. Segundo Paviani e Fontana (2009) a oficina é uma forma de construir conhecimento, com ênfase na ação, sem perder de vista, porém, a base teórica. A teoria surge como uma necessidade para esclarecer a prática e o recurso deve ser valorizada como meio onde ocorre a aprendizagem desses conceitos (VIEIRA; VOLQUIND, 2002).

¹ Graduação em Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, Dep. De Biologia, UFRPE

² Docente, Faculdade Estácio do Recife

³ Docente, Dep. De Morfologia e Fisiologia Animal, UFRPE

Segundo Vieira e Volquind (2002) a oficina pedagógica integra os elementos que resultam no processo de ensino-aprendizagem: o aluno constrói os significados, o professor é o mediador entre o conteúdo e o saber do aluno e os conteúdos são problematizados na realidade do aluno. Assim sendo, o objetivo deste trabalho é trabalhar um conteúdo específico do ensino médio por meio de uma oficina pedagógica, conduzida a partir de uma problematização, e articulada com elementos de uma aula prática experimental. Diante do presente contexto, a proposta visa utilizar situações do cotidiano para fomentar ideias e extrair conceitos básicos dentro da temática “Lipídeos”, buscando respostas por meio da vivência desses estudantes e de um experimento adaptado à sala de aula através de uma intervenção escolar.

MEDOTOLOGIA

Esta proposta metodológica faz parte do projeto de extensão Bioquímica no Cotidiano vinculado à UFRPE, o qual tem como proposta o desenvolvimento e aplicação de aulas práticas experimentais, contextualizadas a situações do cotidiano. São atividades seguras, de baixa complexidade experimental e que priorizaram a utilização de materiais simples e de baixo custo. A oficina foi aplicada em três turmas do 1º ano do Ensino Médio, no Instituto Federal de Pernambuco, onde cada oficina teve a duração de 80 minutos com o seguinte tema: a reciclagem do óleo de cozinha para obtenção de sabão e propriedades dos lipídeos.

A Intervenção foi dividida nas seguintes etapas: a) Apresentação da proposta e aplicação da questão: *Qual a vantagem da reciclagem do óleo de cozinha para a produção de sabão?* A resposta foi entregue manuscrita e individual; b) Problematização do Tema e Abordagem Conceitual, onde foi feito uma abordagem teórica dialogada envolvendo conceitos básicos acerca dos lipídeos; c) Articulação com Questões Ambientais e Aprofundamento Conceitual, onde a situação foi expandida para questões mais amplas, envolvendo o descarte correto do óleo de cozinha e uma possível forma de reutilização, a produção de sabão e os riscos ambientais em virtude do descarte incorreto do óleo; d) Reciclagem do óleo de cozinha, onde cada turma foi dividida em equipes de 3 a 6 alunos para a realização dos procedimentos práticos necessários e obtenção do sabão como produto final; e) Avaliação Final da Intervenção, em que os alunos apresentaram o produto obtido, de forma dialogada e um debate final resgatando

os principais pontos trabalhados. Ao término, os estudantes responderam novamente a questão inicial, a fim de compararmos seus argumentos iniciais e finais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intervenção envolvendo a oficina pedagógica foi aplicada com o total de 37 estudantes (Identificados como E1 à E37). O procedimento para a produção do sabão foi adaptada de Baldasso e Paradela (2010). A partir das respostas discursivas obtidas da questão inicial e final, foram criadas as seguintes categorias de análise: 1) Economia por reduzir a compra do sabão; 2) Minimização de problemas ambientais; 3) Reciclagem do óleo e 4) Lacunas conceituais.

A *categoria 1* envolveu a economia pelo estudante enquanto consumidor gerado pela redução da compra de sabão, estando presente em dez respostas inicialmente (E1, E2, E3, E6, E7, E15, E28, E33, E34 e E36), e sete na reaplicação da questão (E1, E2, E6, E9, E10, E15 e E35). A *categoria 2* englobou a diminuição de problemas ambientais, envolvendo questões como poluição, descarte inadequado no meio ambiente e entupimento de canos de água e esgoto, sendo descritas em quatorze respostas inicialmente (E3, E4, E7, E8, E9, E14, E15, E16, E19, E24, E26, E29, E36 e E37) e em vinte e cinco respostas finais. A *categoria 3* abordou a redução do desperdício do óleo e o aumento da sua reutilização para a fabricação de sabão, presente nas respostas de quinze estudantes no QVA (E1, E2, E6, E7, E8, E9, E10, E18, E20, E21, E22, E23, E25, E29 e E31), e em doze respostas no QVP (E1, E2, E10, E11, E18, E19, E21, E22, E23, E25, E28 e E31).

Casos de lacunas conceituais (*Categoria 4*) foram identificados na resposta de E20 e E32: (a) E20, ao afirmar "*A vantagem é que reutilizamos algo que iria nos prejudicar mais na frente, como poluindo os ralos e esgotos que podem causar chuva*", onde não há a relação entre entupimentos de ralos e esgotos com a ocorrência de chuvas; (b) E32, ao afirmar "*Para fazer o sabão sólido é necessário o óleo estar saturado*", apesar de esta segunda afirmação estar correta, a resposta não se encaixa na proposta trazida pela pergunta.

A partir da oficina didática realizada, bem como da leitura das respostas individuais, foi possível perceber uma ampliação das ideias iniciais acerca da questão a partir das divergências das respostas iniciais e finais, demonstrando ampliação de fatores que representam uma vantagem para a reciclagem do óleo de cozinha. Segundo

Paviani e Fontana (2009), a articulação entre teoria e prática é sempre um desafio que pode ser vencida pela construção de estratégias de integração entre pressupostos teóricos e práticas, o que, caracteriza as oficinas pedagógicas. Os alunos gostam das práticas realizadas, demonstrando receptividade e entusiasmo, e resultados como execução da teoria e motivação no trabalho em equipe são obtidos através dessas oficinas (SILVA; FERRARI, 2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A atividade desenvolvida ratifica que os usos de novas propostas metodológicas, como a oficina pedagógica, configuram alternativas para aproximar o estudante de atividades problematizadas, fugindo da abordagem tradicional de ensino, bem como suprimindo a carência de instalações físicas adequadas à aula prática experimental. Assim sendo, a intervenção permitiu a realização de uma atividade prática articulada a uma contextualização que venha a agregar significados ao que vem sendo realizado, e conseqüentemente contribuir para o interesse e a participação do estudante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALDASSO, E.; PARADELA, A. L.; HUSSAR, G. J. Reaproveitamento do óleo de fritura na fabricação de sabão. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 1, p. 216-228, jan/mar. 2010.

PAVIANI, N. M. S.; Fontana, N. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura: Filosofia e educação**, Caxias do Sul, v. 14, n. 2, p. 77-88, maio/ago. 2009.

SILVA, A. G. F.; FERRARI, J. L. A oficina pedagógica no ensino fundamental como estratégia de ensino-aprendizagem para conservação do solo e da água. **Revista de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 7, n. 5, p. 107-113, dez. 2012.

VIEIRA, E.; VOLQUIND, L. (1996). Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?. Edição 4. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002. 54 p. **Cadernos EDIPUCRS**; 11 Série Educação; 3.

PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS SOBRE O ENSINO DE BOTÂNICA E A FORMAÇÃO DE SABERES DOCENTES

Gerlayne Teixeira de Souza¹
E-mail: gerlayneteixeira@gmail.com

Thiago da Silva Batista²
E-mail: Thiago__-batista@hotmail.com

Emanuel souto da Mota Silveira³
E-mail: emanuelsouto2@globo.com

RESUMO: A proposta da pesquisa foi estruturada a partir da necessidade de coletar impressões dos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória sobre o ensino de botânica, estimulando a análise sobre como as disciplinas vinculadas à temática impactam na construção de saberes docentes. A escolha da linha metodológica tomou como referência abordagem qualitativa baseada em perguntas que motivaram a pesquisa sendo fundamentada pelas propostas de Minayo (1998), que são embasadas em três fases metodológicas: a) fase exploratória; b) fase de coleta de dados; e c) fase de análise de dados. Todos os envolvidos reconhecem a necessidade de superação de um paradigma, que não se restringe ao ensino de botânica, pois quando questionados sobre domínio teórico, os estudantes sua maioria sente-se preparados para a função docente, reconhecendo a necessidade da formação de um novo perfil profissional, capazes de atender as demandas da sociedade contemporânea.

PALAVRAS-CHAVE: Profissional; graduação; educação básica; Plantas.

INTRODUÇÃO

Os cursos de licenciatura devem proporcionar condições para que se desenvolvam saberes docentes compatíveis com as demandas de uma sociedade dinâmica e fortemente influenciada pela informação e conhecimento. Nesse contexto, Tardif (2006) delimita o sentido do saber docente, caracterizando-o como um saber plural, construído pela associação dos saberes da *formação profissional* (saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores), *saberes disciplinares* (saberes sociais definidos e selecionados pela instituição universitária e incorporados na prática docente), *saberes curriculares* (objetivos, conteúdos e métodos a partir dos quais a instituição escolar categoriza e apresenta os saberes sociais por ela definidos) e *saberes experienciais* (que brotam da experiência e são por ela validados, incorporando experiências individuais e coletivas). A proposta deste trabalho surgiu da necessidade

1 Discente do Curso de Ciências Biológicas – UFPE/CAV

2 Discente do Curso de Ciências Biológicas – UFPE/CAV

3 Docente do Curso de Ciências Biológicas – UFPE/CAV

de refletir, a partir das impressões de futuros professores de Ciências Naturais e Biologia, como o ensino de Botânica tem repercutido no desenvolvimento de saberes e competências docentes. Reconhecendo, como também propõe Tardif (2006) o valor das vivências, produzidas durante a graduação, para a definição da prática docente futura. A pesquisa vai além da coleta de dados e leitura da percepção dos estudantes, uma vez que parte dos mesmos a necessidade de compreender a dinâmica de sua formação e os possíveis rebatimentos da mesma na construção do perfil profissional.

O ensino de Botânica, para Kinoshita et al (2006), é marcado por práticas pouco contextualizadas e centradas em uma forte carga teórica e em práticas que priorizam a memorização de termos e conceitos. Condição que desestimula os estudantes e de forma significativa para a pouca valorização da área temática dentro do ensino de ciências naturais e biologia. Mesmo as plantas fazendo parte do cotidiano das pessoas, seja de forma direta, na alimentação, por exemplo, ou indireta, como no uso de um fármaco extraído de um vegetal, ainda há um distanciamento entre o que se aprende na escola e sua relação com a realidade do aluno (BRITO, 2009). As possibilidades de contextualização são muito mal aproveitadas e, como consequência, proliferam intervenções didáticas incapazes de mobilizar a atenção dos alunos e fazer com que os mesmos convertam as informações em conhecimento.

Compreender a realidade sobre o ensino de botânica, reconhecer as fragilidades e procurar alternativas para superar os problemas é o primeiro passo para resgatarmos o espaço que o ensino de botânica precisa ocupar na formação educativa básica de qualquer cidadão. Um desafio que se estende a espaços de formação inicial e continuada de professores e só será superado se conseguirmos desenvolver práticas pedagógicas que tenham sua centralidade nos estudantes e suas demandas contemporâneas.

METODOLOGIA

A escolha da linha metodológica tomou como referência o conjunto de perguntas que motivaram a pesquisa aqui projetada: Como os estudantes do Curso de Licenciatura percebem o ensino de Botânica? Qual impactos das intervenções didáticas na construção dos saberes docentes dos futuros professores. Tais questionamentos validam a opção pela abordagem qualitativa que caracteriza este estudo, reconhecendo necessidade da superação de um modelo que a coloca em condição oposta à pesquisa

quantitativa e a profunda relação entre pesquisador e objeto. Nesse contexto, foram considerados, como princípios para a investigação, os fundamentos propostos por Minayo (1998), que são embasados em três fases metodológicas: a) fase exploratória, na qual se amadurece o objeto de estudo e se delimita o problema de investigação; b) fase de coleta de dados, em que se recolhem informações que respondam ao problema; e c) fase de análise de dados, na qual se faz o tratamento, por inferências e interpretações, dos dados coletados.

A opção pela abordagem qualitativa se fortaleceu à medida que encontramos nela a possibilidade de agrupar estratégias de investigação que consigam conduzir à compreensão do objeto de investigação como um elemento repleto de sentidos, criados pelos sujeitos envolvidos no processo. (BAPTISTA, 1999).

As impressões dos discentes foram coletadas por meio de questionários e entrevistas semiestruturadas, aplicados em estudantes matriculados no oitavo período do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória – UFPE/CAV. Os instrumentos consideraram aspectos relacionados às sequências didáticas, abordagem teórica, recursos e estruturas de ensino.

Os dados coletados ao longo das etapas descritas foram sistematizados a partir da análise de conteúdo, obedecendo as fases descritas por Bardin (2011) fases: a) a pré-análise; b) a exploração do material; c) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Considerando como princípio a busca pelos significados expressos, caminhando para além da descrição dos conteúdos e dados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A proposta da pesquisa foi estruturada a partir da necessidade de coletar as impressões dos estudantes de Licenciatura em Ciências Biológicas do Centro Acadêmico de Vitória sobre o ensino de botânica, estimulando a análise sobre como as disciplinas vinculadas à temática impactam na construção de saberes docentes. O trabalho não deixa também de ser um exercício de reflexão coletiva, já que os sujeitos responsáveis se inserem no universo pesquisado, sobre o perfil docente e as possibilidades de renovação das práticas de ensino em botânica. Em direção contrária ao observado nas etapas e modalidades da Educação Básica, os licenciandos, quando questionados sobre o interesse pela Botânica e a capacidade do tema despertar sua atenção, descrevem a área como interessante (36%). Uma parcela ainda mais

expressiva (56%) indica que também manifesta interesse, mas reconhece a necessidade de uma maior contextualização das abordagens.

Apesar da diversidade de propostas metodológicas para o ensino de botânica, o que inclui aulas de campo, experiências, demonstrações e recursos tecnológicos, o trabalho em sala fundamenta-se essencialmente na exposição dos conteúdos. Os slides e o quadro-branco figuram como os principais recursos didáticos, apoiando intervenções docentes centralizadas no campo teórico. Os sujeitos da pesquisa evidenciam os saberes disciplinares, apontando o domínio dos elementos teóricos como sendo a competência docente que possivelmente se destacará em sua futura prática (35%). Vale, no entanto, destacar que os alunos reconhecem a necessidade de se redefinir as formas de abordagem teórica, depositando no excesso de informações descontextualizadas a responsabilidade por boa parte das fragilidades no ensino de botânica.

Durante o Ensino Médio, quase não vi nada sobre botânica. O professor sempre deixava para o final da unidade e quando trazia os conteúdos era tudo muito cansativo. Na universidade, as coisas mudaram. As disciplinas trazem muitas informações. São conceitos, termos e definições. A forma como isso é trabalhado somada a nossa pouca experiência com a área desestimulam a aprendizagem.

ESTUDANTE A

Um outro aspecto que merece atenção é a necessidade de maior articulação entre o que se aprende na universidade e as demandas da Educação Básica, levando em conta as dimensões teórica e metodológica. Nesse campo, as disciplinas pedagógicas do curso precisam compartilhar essa responsabilidade com as classificadas como específicas.

Como vimos muito pouco sobre Botânica na escola, fica sempre aquela pergunta: Como é que a gente vai ensinar ciclo de vida dos vegetais para os adolescentes? E tem todos esses nomes específicos das estruturas vegetais... O que um aluno da Educação Básica precisa aprender? E como eu posso ajudar nisso?

ESTUDANTE B

As perguntas dão indícios do comprometimento dos futuros professores com a superação dos problemas descritos, pois revelam preocupação com duas dimensões fundamentais: o currículo e o método, ambos focados no aluno. Vale ressaltar que, quando questionados sobre domínio teórico, os estudantes sua maioria (96%) sentem-

se preparados para a função docente, reconhecendo a necessidade de renovar as estratégias a partir da inserção de práticas, atividades de campo e utilização de novos recursos de apoio didático.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho foi um exercício de reflexão e diálogo que, mais do que buscar respostas para as questões levantadas, propôs-se engajar futuros professores em um processo de análise da prática docente e seus rebatimentos em suas formas de intervenção. Todos os envolvidos reconhecem a necessidade de superação de um paradigma, que não se restringe ao ensino de botânica, e que o caminho mais seguro para isso é a formação de um novo perfil profissional, fundamentado em saberes docentes capazes de atender as demandas da sociedade contemporânea.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

BRITO, S. D. **A botânica no ensino médio: uma experiência pedagógica sob uma perspectiva construtivista**. (Monografia de graduação). UESB/ Vitória da Conquista, 2009.

KINOSHITA, L.S., TORRES, R.B., TAMASHIRO, J.Y. **A Botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. RiMa, São Carlos, p. 162. 2006.

MINAYO, M. C. de S. et al. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 13 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 7ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

OFICINA DE LEITURA: INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL A PARTIR DE TEXTOS DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Maria Aparecida Batista¹
aparecidabatistaufpe@gmail.com

Roberto Araújo Sá²
sa_aaraujo@yahoo.com.br

RESUMO: Este trabalho apresenta a utilização de Textos de Divulgação Científica como ferramenta complementar no Ensino de Ciências, através de uma Oficina Pedagógica, que enfatiza a importância da inserção da Educação Ambiental no ensino básico. A pesquisa foi realizada com Licenciandos dos Cursos de Química, Física e Matemática através da aplicação de um questionário, após a discussão da Oficina. O resultado da pesquisa mostra que é possível trabalhar conteúdos de diversas disciplinas, através de Textos de Divulgação Científica, além de instigar o educando a refletir sobre os impactos ambientais no contexto atual da sociedade, contribuindo assim, para o Ensino-aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental; Ensino de Ciências; Oficina pedagógica; Divulgação Científica.

INTRODUÇÃO

A Inserção da EA (Educação Ambiental) no ensino de ciências surge como um instrumento que tem como finalidade amenizar os problemas ambientais, desenvolvendo cidadãos críticos em uma sociedade sustentável. Para tanto, torna-se necessário que os educadores desenvolvam suas práticas em sala de aula de modo contextualizado, contribuindo para uma aprendizagem significativa (BRASIL, 1997). Nessa perspectiva, o Ensino de Ciências é uma área da educação que contribui para a construção do conhecimento, proporcionando a abordagem de recursos e materiais didáticos que provocam no educando um amadurecimento a partir de pensamentos, reflexões e tomadas de decisões (RODRIGUES, 2009). Desse modo, torna-se necessário a busca de alternativas que impulsionem ensino de ciências a provocar no educando a construção do seu próprio conhecimento através de acontecimentos da vida cotidiana, tais como problemas ambientais, sociais, políticos e econômicos (BRASIL, 1997).

Os textos de DC (Divulgação Científica) são instrumento que em geral, geram discussão, pois possui características de conhecimento científico, através da constatação de novos fatos e evidências comprovadas. Possui uma linguagem propícia para todo ou qualquer tipo de leitor, além de possuir temáticas de acontecimentos

¹ Universidade Federal de Pernambuco – UFPE; Centro Acadêmico do Agreste

² Universidade Federal de Pernambuco – UFPE; Centro Acadêmico do Agreste

ligados a sociedade. Em geral, as discussões que os textos de DC passam para seus leitores são de cunho críticos, onde instiga o leitor a reconhecer os pontos positivos e negativos em uma discussão (FERREIRA e QUEIROZ, 2012).

Assim, procurou-se trabalhar com textos de DC a partir de uma oficina de leitura, focando questões do cotidiano da sociedade, objetivando abordar conceitos de ciências relacionados à temática ambiental.

METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com licenciandos dos cursos de Química, Física e Matemática no componente curricular eletivo de Educação Ambiental, através de uma oficina pedagógica, seguida de um questionário como método de coleta de dados.

A oficina foi elaborada através de uma Sequência Didática, com o objetivo de provocar nos licenciandos reflexões sobre práticas de educação ambiental no ensino das ciências. Sua aplicação foi realizada em dois momentos, onde, no primeiro momento realizou-se uma dinâmica com os discentes e posteriormente fez-se uma discussão através dos textos de Divulgação Científica. No segundo momento, retomou-se a oficina, dando continuidade à discussão da aula anterior e posteriormente aplicou-se o questionário.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das leituras dos textos, os licenciandos tiveram a oportunidade de vivenciar uma abordagem do ensino das ciências relacionado a temas do cotidiano da sociedade; onde foi possível identificar, dentro das temáticas abordadas, conteúdos que poderiam ser explorados em sala de aula a partir de uma discussão socioambiental (Quadro 01)

Quadro 01 – Conteúdos identificados nos textos didáticos

Textos	Conteúdos identificados pelos discente
Texto 1: O que é a camada de ozônio? Hiperlink do texto	Tabela periódica, estequiometria, distribuição eletrônica, modelos atômicos, radioatividade, reação química, comprimento de onda e efeito estufa.
Texto 2: Como e por que evitar o desperdício? Hiperlink do texto	Compostos orgânicos, reações de decomposição, tabela periódica, estequiometria, estudo dos gases e efeito estufa.

<p>Texto 3: A crise ambiental contemporânea</p> <p style="text-align: center;"><u>Hiperlink do texto</u></p>	<p>Gases, efeito estufa, Erosão, o clima, termoquímica e cinética.</p>
<p>Texto 4: Em meio à crise hídrica, regiões assumem riscos e melhoram a eficiência no uso da água</p> <p style="text-align: center;"><u>Hiperlink do texto</u></p>	<p>Propriedades físicas e químicas da água, chuva ácida, transformação química, tabela periódica (propriedades periódicas dos elementos).</p>

Fonte: Dados da pesquisa

O elo estabelecido entre os conceitos de química e EA, através da abordagem de textos didáticos, possibilita uma reflexão nos alunos sobre sua responsabilidade diante dos problemas ambientais e conseqüentemente, um reconhecimento dos seus direitos e deveres diante da sociedade.

Dentre a disciplina de química, outras disciplinas também podem ser trabalhadas em sala de aula, utilizando TDC na abordagem de problemas ambientais gerando discussões em sala de aula. Por exemplo, o professor da língua português poderia trabalhar os TDC, instigando os alunos a leitura e a elaboração de redação, desse modo, estaria também instigando o estudante a refletir, além de mostrar sua opinião diante dos acontecimentos da sociedade. Na disciplina de matemática poderia ser trabalhado, por exemplo, porcentagem, mostrando o desperdício em diferentes épocas. Progressão aritmética, entre outros conteúdos da disciplina. Já na disciplina de física, poderia ser trabalhado a relação do efeito estufa e o aquecimento global, com os conteúdos de termoquímica, etc. A questão da erosão em geografia. Aspectos históricos ambientais, na disciplina de história, entre outras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através da oficina Pedagógica e resposta dos questionários aplicado no componente curricular de EA, alunos demonstraram grande interesse em discutir a EA no âmbito educacional assim como relacionar a temática ambiental com conteúdos de ciências. Dessa forma, através de leituras e discussões de textos, os professores poderiam inserir conteúdos de química a serem trabalhados com os alunos, instigando-os a refletirem sobre a importância de aprender a disciplina.

Os textos de DC por sua vez, são ferramentas que facilita o trabalho do educador em sala de aula, quando o mesmo utiliza a criatividade com seus discentes. Também é considerada um método apropriado para ser trabalhando em sala de aula em qualquer disciplina, pois possui linguagem simples.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>>. Acesso em: 07 set. 2016.

BUENO, A. C.; OLIVEIRA, E. M. Os Parâmetros Curriculares Nacionais e a problemática ambiental. **Travessias**, Cascavel, v. 3, n. 1, 2009. Disponível em: <<http://erevista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3292>> Acesso em 01 de set de 2016.

FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.5, n.1, p.3-31, maio 2012 ISSN 1982-153. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/download/37695/28866>> Acesso em 15 de ago de 2016.

RODRIGUES, D. C. G. A. Ensino de Ciências e a Educação Ambiental. **Revista Praxis**. Rio de Janeiro, ano 1, n. 1, Jan. 2009. Disponível em: <<http://www.unifoa.edu.br/praxis/numeros/01/31.pdf>> Acesso em: 20 de ago de 2016.

DISCUTINDO O TEMA “LIXO ELETRÔNICO” ATRAVÉS DE UMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR

Cláudia Thamires da S. Alves¹
cacau.tsa24@gmail.com

José Euzébio Simões Neto¹
euzebiosimoes@gmail.com

Ross Alves do Nascimento¹
ross.n58@gmail.com

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi propor uma sequência didática para abordagem do tema lixo eletrônico numa perspectiva interdisciplinar. A sequência foi estruturada em cinco momentos, nos quais foram propostas atividades que buscassem relacionar o mundo material e o conhecimento científicos, buscando condições para que os estudantes pudessem visualizar a rede complexa de relações entre os mais variados elementos que compõem o mundo onde vivemos e que os ajudem a perceber que os conhecimentos de diferentes ciências não estão isolados e sim interligados. As etapas da sequência didática foram: proposta de debate sobre o lixo eletrônico, apresentação de problemas, discussão de sistemas de recursos (tabela de lixo eletrônico e cartilha) e culminância.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências; Interdisciplinaridade; Lixo Eletrônico; Sequência Didática.

INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico induz os cidadãos à troca de objetos e utensílios como televisores, celulares, computadores, geladeiras, fogões, entre outros, transformando as versões anteriores em Lixo Eletrônico. Isso vem provocando problemas que merece destaque quanto a reutilização e descarte. Favera (2008) apresenta lixo eletrônico como todo resíduo resultante da rápida obsolescência de equipamentos eletroeletrônicos.

A abordagem desses problemas, relacionados a ciência, tecnologia e meio ambiente, não é trivial e abordagens tradicionais de ensino, baseadas em processos mnemônicos e conhecimentos transmitidos e centrada no professor não se mostram eficientes. A proposta aqui apresentada tem base em abordagens construtivistas, que colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem (LIBÂNIO, 2006).

Nesse trabalho buscamos propor uma sequência didática, entendida como o conjunto de atividades interligadas e planejadas para abordar um determinado conteúdo, de acordo com os objetivos que o professor pretende alcançar. Segundo Méheut (2005),

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE. Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

as sequências didáticas devem atender duas dimensões: a epistêmica, em que se considera os processos de elaboração, método e validação do conhecimento científico em relação ao mundo material, e a pedagógica, na qual estão presentes aspectos relativos as interações entre professor e alunos.

Outra abordagem para trabalhar com o tema é a interdisciplinaridade, na busca por superar a fragmentação do conhecimento, entendida como processo de construção do conhecimento por meio de uma atitude crítica sobre a realidade, que se pode articular conhecimentos e diálogo entre os saberes. (FAZENDA, 1998).

O objetivo desse trabalho é propor uma sequência didática para discutir o tema lixo eletrônico em uma abordagem interdisciplinar.

DESENHO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

As etapas elaboradas para a sequência didática, produto desse trabalho, são:

Etapas 1: proposta de debate sobre o lixo eletrônico

Inicialmente, o professor deve utilizar uma charge modificada, apresentada na figura 1, para promover um debate que contemple aspectos sociais, ambientais e tecnológicos. Em seguida, realizar um levantamento de concepções prévias dos estudantes sobre o Lixo Eletrônico e potenciais soluções para esta problemática, a partir da confecção de infográficos, que deverão ser apresentados no final da etapa.



Figura 1: Charge Modificada

Etapas 2: apresentação do problema 1

Colocaremos em discussão o problema 1: **Em 2010 foi aprovada a lei federal nº 12.305/2010, referente à política nacional de resíduos sólidos, em que se estabelece a obrigação em destinar adequadamente os resíduos eletroeletrônicos. Essa lei foi elaborada para alertar a população dos riscos trazidos por esses resíduos. Levando em consideração os aspectos químicos, quais são os riscos**

apresentados por esse tipo de lixo? Como fazer para minimizar os efeitos ambientais no descarte? As soluções iniciais para o problema deverão ser discutidas inicialmente em pequenos grupos.

Etapa 3: apresentação da tabela e da cartilha da Claro.

O professor deve apresentar uma tabela com as principais substâncias encontrados no lixo eletrônico, em quais equipamentos podem ser encontrados e as consequências trazidas para a saúde humana. Em seguida, os alunos serão organizados em grupos e iniciar a leitura dinâmica da cartilha da Claro (Disponível em: https://www.institutoclaro.org.br/banco_arquivos/cartilha_lixo_eletronico.pdf).

Etapa 4: apresentação do problema 2

Um segundo problema, quadro 1, deve ser apresentado aos estudantes:

Quadro 1: Segundo Problema

A tecnologia avança a uma velocidade cada vez maior! Todos os anos, vários novos celulares, computadores e outros chegam ao mercado e fazem com que a palavra obsolescência seja mais ouvida no nosso cotidiano. Obsolescência significa desclassificação tecnológica do material industrial, motivada pela aparição de um material mais moderno ou redução gradativa e consequente desaparecimento. Na literatura encontramos três tipos de obsolescência: tecnológica (a melhoria tecnológica leva a substituição de um bem por outro); percebida (causada pela mudança do valor social do objeto levando o consumidor a trocar seu bem) e programada (influência da indústria).

1. Que tipo de obsolescência cada figura a seguir aborda? Justifique.



2. Quais as consequências da obsolescência acelerada em relação a aspectos científicos, tecnológicos, sociais e ambientais?

3. Proponha soluções para esse problema que mobilizem consumidores, vendedores e produtores. No que a ciência poderia ajudar?

Os estudantes serão novamente organizados em grupos para discutir o problema proposto, a partir da socialização das respostas

Etapa 5: culminância

Na quinta etapa, os alunos deverão fazer uma análise das soluções dadas aos dois problemas apresentados anteriormente e participar de um debate.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho aqui apresentado tem como resultado uma proposta de sequência didática para abordagem do tema lixo eletrônico, considerando elementos da interdisciplinaridade.

Trabalhar com temas numa perspectiva interdisciplinar, embora seja um grande desafio, principalmente por exigir do professor uma atitude interdisciplinar e a participação de professores de diversas disciplinas, ajuda os estudantes na compreensão da complexidade do mundo no qual vivemos e os auxiliam na percepção das relações existentes entre as partes deste mundo formando cidadãos críticos e socialmente conscientes. Acreditamos na validade da proposta, por conseguir relacionar todos os aspectos supracitados a partir de sua aplicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FAVERA, E. C. D. **Lixo Eletrônico e a Sociedade**. Santa Maria: UFSM. 2008.

FAZENDA, I. (org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. Rio de Janeiro: Práxis, 1998.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 8.ed. São Paulo: Cortez, 2006

MÉHEUT, M. **Teaching-Learning Sequences Tools For Learning and/or Research**. Paris: Springer, 2005.

A UTILIZAÇÃO DE ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE REAÇÕES QUÍMICAS

Fábio Gomes Nunes¹
professorfabiogomes@gmail.com

Fagner Cardoso do Nascimento²
prof.fagnervaladares@gmail.com

Silvano Ramos Santana³
silvanoramos@hotmail.com

RESUMO: Esta pesquisa objetiva verificar os efeitos da utilização de atividades experimentais na construção do conceito de reações químicas. Focados nesse objetivo, utilizamos algumas reações do jogo Alquimia[®] (GROW jogos e brinquedos Ltda.) em uma turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública da Região Metropolitana do Recife. Inicialmente, fizemos uma apresentação de slides enfatizando os principais conceitos das reações químicas e em seguida dividimos a turma em grupos e realizamos algumas práticas sugeridas nas cartas do jogo que apresentam as reações químicas como conteúdo principal. No final aplicamos um questionário para verificar como os estudantes perceberam as influências das atividades realizadas sobre o seu conhecimento. As respostas obtidas mostram que os alunos percebem que o uso do jogo facilitou o entendimento do conteúdo. Diante dos resultados obtidos, acreditamos que o jogo Alquimia[®] pode ser utilizado como uma ferramenta auxiliar na construção do conceito de reações químicas.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo lúdico, Reações Químicas, Experimentação.

INTRODUÇÃO

Atualmente, há uma necessidade de contextualizar o ensino de Química através de práticas em sala de aula ou em laboratórios. Um dos grandes desafios pedagógicos, ao se deparar com tópicos relacionados com o estudo de reações químicas inorgânicas, reside na pouca ou nenhuma oportunidade dada ao estudante de vivenciar tal conteúdo de forma prática. A fim de permitir essa vivência, muitos professores da educação básica têm procurado ferramentas alternativas que possibilitem o desenvolvimento de atividades experimentais.

Justificamos que essa busca por ferramentas alternativas para desenvolver atividades práticas, ocorre devido à precariedade das condições infra-estruturais da

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco

² Instituto Federal de Pernambuco

³ Governo do Estado de Pernambuco

grande maioria das escolas públicas do nosso país que não apresentam laboratórios e nem reagentes adequados (GONÇALVES e MARQUES, 2006).

Giordan (1999), defende que a experimentação pode despertar interesse nos estudantes independente do seu nível escolar, visto que eles a descrevem como algo motivador e lúdico. Esse autor ainda afirma que os professores reconhecem que a experimentação auxilia no aprendizado, pois provoca o envolvimento dos alunos nos temas trabalhados em sala de aula.

Tendo em vista a importância da experimentação no ensino e as dificuldades de sua prática na educação básica. Uma possível alternativa para auxiliar o professor nessa realidade é a utilização do jogo Alquimia[®] (GROW jogos e brinquedos Ltda.), encontrado nas prateleiras das lojas de brinquedos com um razoável custo-benefício para a sua utilização nas aulas de química (SCHULZ, 2015).

Diante dessa realidade, utilizamos esse jogo com o objetivo de verificar os efeitos da utilização de atividades experimentais na construção do conceito de reações químicas.

No próximo tópico apresentamos a metodologia percorrida a fim de responder a nossa questão de pesquisa: quais os efeitos da utilização de atividades experimentais na construção do conceito de reações químicas?

METODOLOGIA

Desenvolvemos esta pesquisa, de natureza qualitativa e quantitativa, numa turma da 2ª série do Ensino Médio de uma escola pública estadual localizada em um município da Região Metropolitana do Recife. Estavam presentes na aula 40 (quarenta) estudantes e a atividade teve uma duração total de 100 (cem) minutos.

Iniciamos a aula com uma apresentação de slides enfocando o conceito e os tipos de reações químicas. Logo em seguida, dividimos a turma em 8 (oito) grupos e direcionamos algumas cartas do jogo Alquimia[®] que enfocam as reações químicas (principalmente mudança de cor e formação de precipitado).

No final aplicamos um questionário a fim de verificar as impressões apresentadas pelos estudantes sobre as possíveis contribuições que o jogo pode trazer para a compreensão do conceito de reações químicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos no questionário montamos a seguinte tabela:

Tabela 1 – Resultados do questionário aplicado

QUESTIONÁRIO	A (%)	B (%)	C (%)	D (%)
1 - Qual sua postura diante da apresentação do jogo Alquimia na aula de Química?				
Não me interessei em nenhum momento.	-			
Fiquei interessado em participar desde o início.		72,5		
Não me interessei, mas passei a gostar do jogo ao longo da aula.			22,5	
Fiquei entusiasmado no início, mas passei a não gostar do jogo ao longo da aula.				5
2 - O jogo aplicado é de fácil compreensão?				
Sim. Pois apresenta várias possibilidades de efetivar os experimentos	22,5			
Sim. Por que as cartas facilitam a prática a ser realizada		72,5		
Não. Por que o jogo não apresenta todos os materiais propostos			5	
Não. Por que o jogo não é interativo				-
3- Diante das possibilidades apresentada pelo jogo Alquimia, foi mais fácil observar que?				
O jogo apresenta práticas direcionadas ao nosso dia a dia	25			
As reações apresentadas são de fácil visualização		72,5		
O jogo é muito complicado			2,5	
Não traz nenhuma interação com o assunto estudado				-
4 - Dentro da proposta apresentada em sala de aula, você acredita que:				
O jogo facilita mais o aprendizado do assunto estudado (Reação Química)	72,5			
O trabalho em grupo facilita no entendimento do jogo		27,5		
A teoria em sala de aula é suficiente para o entendimento do assunto			-	
A prática com o jogo é mais complicado do que a teoria				-
5 - Em relação à apresentação do jogo como ferramenta nas aulas práticas, você acredita que:				
Despertou mais o interesse no assunto	80			
Poderia ser aplicado em outras disciplinas		15		
Interfere na compreensão do assunto			5	
Não são necessárias estas atribuições				-

Fonte: autores

A partir dos dados apresentados na tabela 1, podemos observar que como afirma Giordan (1999), o uso das reações químicas do jogo Alquimia® auxiliaram no despertar de um maior interesse pela química, servindo como facilitador do aprendizado dos conceitos de reações químicas, como afirmar 72,5% dos alunos.

Outros fatores, demonstrados pelas respostas da Tabela 1, que favorecem o uso do jogo Alquimia® na experimentação envolvendo as reações químicas é que 72,5% dos estudantes afirmam que as reações são de fácil visualização e que as cartas contidas no jogo propiciam uma melhor condição para a realização das práticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização desta pesquisa observamos que a experimentação através do jogo Alquimia[®] é uma ferramenta pedagógica que pode permitir a demonstração de reações químicas de maneira mais lúdica e interativa, construção de conceitos sobre as reações químicas, motivação, participação e a sensibilização para um processo de busca deste aluno.

Esperamos que esta pesquisa venha a contribuir com educadores que estão a procura de alternativas para a utilização de atividades experimentais em sua prática pedagógica e que suscite outros estudos sobre o papel do uso de ferramentas alternativas experimentais para a construção de conceitos químicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FIALHO, Neusa Nogueira. Os jogos pedagógicos como ferramentas de ensino. In: **Congresso Nacional de Educação**. 2008. p. 12298-12306.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Química nova na escola**, v. 10, n. 10, p. 43-49, 1999.

GONÇALVES, Fábio Peres; MARQUES, Carlos Alberto. Contribuições pedagógicas e epistemologias em textos de experimentação no ensino de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 219-238, 2006.

SCHULZ, Peter A. Linguagens perdidas de divulgação científica: simulacros e artesanatos. **RUA**, v. 15, n. 2, p. 48-56, 2015.

O USO DE REPRESENTAÇÕES IMAGÉTICAS DE PAISAGENS SONORAS EM ATIVIDADES DE ENSINO DE CIÊNCIAS E ACÚSTICA

Jerffeson Daniel Barbosa¹
jerffesondaniel@hotmail.com

Francisco Nairon Monteiro Júnior²
fnmj47@gmail.com

RESUMO: O problema da poluição sonora e o descaso com que a escola trata os de acústica reflete uma falta de consciências auditivas, em que não estamos atentos às paisagens sonoras nas quais estamos inseridos, não temos consciência dos problemas, não conseguimos identificá-los e resolvê-los. O estudo de paisagens sonoras está ligado às ciências e às artes. Neste trabalho, usamos representações imagéticas de crianças do quinto ano do ensino fundamental de uma escola privada de Recife-PE em atividades de educação sonora, baseado nos trabalhos educador musical R. Murray Schafer, para compreendermos a maneira com que os alunos compreendem as paisagens sonoras que os cercam. Estes desenhos revelaram aspectos importantes sobre como os estudantes relacionam o que aprendem na escola com seus cotidianos, demonstrando ser uma ferramenta de auxílio para o planejamento dos programas de ensino em ciências e na abordagem a ser feita para a educação sonora.

PALAVRAS-CHAVE: Acústica; Paisagens sonoras; representações imagéticas; consciências auditivas.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências nas escolas tem sido descontextualizado e instrumental, se preocupando apenas em programar o estudante para resolver exercícios matemáticos e não levando em conta suas experiências diárias, desprezando a relação entre os conceitos ensinados e o mundo no qual o estudante está inserido, suas percepções, suas expectativas, etc. Em particular, os conceitos relacionados à acústica não têm sido bem explorados no currículo de ciências. Este tópico poderia ser amplamente investigado numa perspectiva interdisciplinar se considerássemos as experiências sonoras e musicais que as pessoas têm e trazem para a sala de aula, ou seja, se abrissemos espaço para o mundo da cultura nas aulas de ciências. Esta desvalorização da acústica nos estudos de física está também nos livros didáticos.

No que tange aos estudos de paisagens sonoras, protagonizados pelo educador canadense Raymond Murray Schafer (2001, 2003), são poucos os trabalhos em ensino de física que se utilizam de tal referencial na busca de estratégias de ensino voltadas para a compreensão dos problemas que envolvem os ambientes acústicos e as suas superações. Nesta perspectiva, a educação científica poderia constituir-se numa aliada

1 Graduado em Licenciatura Plena em Física, Universidade Federal Rural de Pernambuco

2 Professor do Departamento de Educação, Universidade Federal Rural de Pernambuco

importante na formação de consciências auditivas capazes de entender e atuar na melhoria dos ambientes acústicos em que vivemos, agregando valor ao discurso, na medida em que permite a análise dimensional dos atributos relativos à acústica.

Alinhados com essa necessidade de agregar à educação científica essa formação de consciências auditivas, realizamos, na presente pesquisa, um estudo das representações produzidas por estudantes de ensino fundamental e médio de paisagens sonoras no intuito de compreendermos suas percepções por meio de uma pesquisa participante.

METODOLOGIA

As atividades foram realizadas com turmas de ensino fundamental: duas turmas de 5º ano do ensino fundamental de uma escola privada de Recife, com 17 alunos do 5º ano "A" e 19 alunos do 5º ano "B".

A atividade consistiu em executar alguns sons e músicas para que os alunos fizessem desenhos que representassem o que ouviam, acompanhados de explicações escritas sobre o significado dos desenhos que fizeram, seguidos de conversas e discussões. Tais atividades buscavam perceber como os estudantes representariam as músicas, o que tais representações poderiam revelar sobre suas formações, sobre o ambiente que os cercam, suas experiências, sua bagagem cultural, etc., oferecendo uma contextualização sobre o alunado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sons postos à escuta foram: som de bolhas estourando, a música *Utopia* de Michael Yezerki, e a música *Yesterday* da banda The Beatles, tocada ao vivo em violão. As tabelas abaixo apresentam as categorias encontradas para os desenhos.

Tabela 1: Categorias dos desenhos dos alunos do 5º ano para o som de bolhas Fonte: Própria

Categorias	Percentual (%)
Mar e peixes	40
Natação	20
Bolinhas (sem contexto/explicação)	10
Sabão	10
Canudo produzindo bolhas	7.5
Panela fervendo	7.5
Outros	5

Tabela 2: Categorias dos desenhos dos alunos do 5º ano para a música *Utopia* Fonte: Própria

Categorias	Percentual (%)
Violão	61
Natureza	9
Teclado	7
Piano	5
Carro	5
Balé	5
Outros	8

Tabela 3: Categorias dos desenhos dos alunos do 5º ano para a música *Yesterday* Fonte: Própria

Categorias	Percentual (%)
Morte/Cemitério	24
Tristeza	19
Amor	14
Violão	14
Piano	14
Outros	15

Com essas atividades pudemos entender que:

1. As crianças dessa faixa etária, em sua maioria, buscam explicações lógicas, concretas e palpáveis para fenômenos. Os professores de ciências não devem, portanto, subestimar a capacidade de compreensão de seus alunos, uma vez que, se a explicação oferecida pelo professor for lógica, esta será aceita e entendida por seus alunos.
2. Os alunos dessa idade estão mais ligados ao mundo que podem ver, ao que está a sua volta, ao concreto, ao lógico, mas quando estimulados, tem a capacidade de entender ideias abstratas. Assim, é importante que para que uma ideia mais abstrata seja introduzida, isto seja feita aos poucos, partindo de coisas mais reais, relacionando com coisas que estão a volta dos estudantes.
3. A associação entre objetos sonoros e corpos sonoros, foi a mais imediata encontrada por eles para representar suas experiências, como por exemplo, a associação simples entre os sons ouvidos e instrumentos musicais, sempre relacionando com seus cotidianos ou com coisas mais palpáveis, de fácil acesso.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O percurso trilhado por nós revelou diferentes inquietações, muito embora todas apontem para a necessidade de continuidade, na busca de possibilidades para o ensino de acústica capaz de formar consciências a serviço da melhoria dos ambientes acústicos. Um ensino de acústica que não busca, como ponto de partida, as experiências sonoras que as pessoas têm, nem tampouco as interpretações de tais experiências, transpostas em linguagem, mesmo que esta seja simples e fielmente, representações imagéticas infantis, está fadada a um misto quase sempre forjado entre conceitos mal aprendidos e representações que não são mais subjetivas, como as primeiras, nem objetivas como as que a ciência positivista almeja formar nas pessoas. Deve ser por meio da educação científica que esta preocupação com os ambientes

sonoros deve ser atingida. Devemos aprender a ouvir melhor para viver melhor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PACHECO, C. B. O uso de desenhos no estudo da percepção musical: um estudo preliminar com crianças. **Música Hodie**, Goiânia, v. 7, nº 1, 2007.

PRALON, L.H. Imagens científicas e ensino de ciências: uma experiência docente de construção de representações simbólicas a partir do referente real. In: **Anais** do Encontro Nacional De Didática e Prática de Ensino (ENDIPE), 15., 2010, Belo Horizonte.

SCHAFER, R. M. **A afinação do mundo**. Tradução: Marisa Trench de Oliveira Fonterrada. São Paulo: Editora da UNESP, 2001.

_____. **O ouvido pensante**. 2º ed. Tradução: Marisa Trench de Oliveira Fonterrada, Magda R. G. da Silva e Marta Pascal. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.

ESCRITA NUMÉRICA NO CICLO DE ALFABETIZAÇÃO: EXEMPLOS DE ESTRATÉGIAS MOTIVADORAS PARA AS CRIANÇAS

Aurinete Barbosa Ferreira Melo¹
Universidade Federal de Pernambuco
aurinetemelo2014@gmail.com

Alessandra Tavares
Universidade Federal de Pernambuco
Alessandra.valadares@ufpe.br

Maria da Conceição Campos Gonçalves
Ceça_conceicao_@hotmail.com

RESUMO: Neste relato descrevemos estratégias utilizadas para explorar a escrita numérica em uma turma do 1º Ano do Ensino Fundamental. Descrevemos atividades desenvolvidas no âmbito do Programa de Iniciação à Docência (PIBID), discutindo algumas estratégias, tais como uso de jogos trabalhados em sala de aula para que as crianças tenham empoderamento na construção do conceito de número e sua escrita. Dentre os jogos destacam-se: jogo de Boliche Matemático, Argolas Matemática (adição/subtração), Bola ao Cesto, Dominó Matemático, Memória da Adição e Bingo da Adição e Subtração. Para isso, recorreremos a alguns autores para fundamentação teórica: Goulart (1983), Kamii (1991), Smole (2000), Sinclair (1990), Barros e Teles (2014). Os resultados obtidos demonstram que as explorações dessas estratégias com jogos podem ser um bom caminho para favorecer o desenvolvimento intelectual, social e emocional das crianças.

PALAVRAS-CHAVE: Ciclo de alfabetização; escrita numérica; educação matemática

INTRODUÇÃO

A Matemática está presente em quase todas as atividades realizadas por uma criança no seu contexto diário. Depara-se com diversas situações matemáticas diariamente, tais como: contagens, classificações, cálculos e outras habilidades. Porém, vale ressaltar que ter senso numérico não significa apenas saber contar e sim, ter noção também de quantidade, saber quanto essa quantidade foi modificada ao ser adicionado ou subtraído um elemento.

Ao ingressar na escola é exigido da criança que faça o registro de quantidades através da forma convencional: a escrita numérica. Sabemos que a escrita numérica e a alfabética são tipos de linguagens que envolvem signos, e para tal, a criança precisa apropriar-se deles e ter autonomia, sem precisar fazer o uso de processo mecânico de “decoreba”. Kami (1991, p.37), “[...] concebe a construção do número como o principal

¹ Aluna graduanda do curso de Pedagogia, UFPE, Participante do PIBID PEDAGOGIA/UFPE.

objetivo para a aritmética das crianças escolarizadas de quatro a seis anos, dentro do contexto da autonomia como finalidade da educação”.

Em nossa experiência, sob a orientação da Professora Rosinalda Teles, Coordenadora do Subprojeto PIBID/Pedagogia UFPE – Campus Recife, achamos oportuno realizar as nossas aulas do Estágio de Docência, numa sala do 1º ano, com estratégias lúdicas que promovessem o desenvolvimento da notação numérica. Dentre as diversas estratégias que exploram a escrita numérica no Ciclo da Alfabetização, optamos pelos jogos, por compreendermos que é um excelente recurso didático que contribui no ensino/aprendizagem, facilita troca de conhecimentos entre os educandos e os educadores.

Ressaltando a importância dos jogos como recurso didático, os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) argumentam: “Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, [...] de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações-problema [...]” (BRASIL, 1998, p.47).

De acordo com a Secretaria de Educação Básica – SEB do Ministério da Educação, jogos na educação matemática podem ampliar a construção de novos conhecimentos, facilitar a capacidade de organização, análise, reflexão e argumentação. As adaptações dos jogos devem ser feitas pelo educador, de acordo as características de seus educandos. O jogo não pode ser jogado aleatoriamente, deve haver um planejamento, um objetivo determinado. Nesse sentido, Barros e Teles (2014), dizem que um elemento fundamental é ter consciência ao planejar, pois o resultado do jogo deve estar articulado ao currículo, ou seja, as estruturas cognitivas que o jogo estabelece, pelo simples fato de jogar, devem ser aquelas que o conteúdo formal (currículo) determina para a ocasião.

Para Constance Kamii (1985):

O objetivo para “ensinar” o número é o da construção que a faz da estrutura mental do número. Uma vez que esta não pode ser ensinada diretamente. O professor deve priorizar o ato de encorajar a criança a pensar ativa e autonomamente em todos os tipos de situações. Uma criança que pensa ativamente à sua maneira, incluindo quantidades, inevitavelmente constrói o número. A tarefa do professor é a de encorajar o pensamento espontâneo da criança. O que é muito difícil porque a maioria de nós foi treinada para obter das crianças a produção de respostas “certas” (p.41).

Na perspectiva de uma nova concepção matemática no contexto escolar, desenvolvemos uma prática educativa com a turma do 1º Ano, da escola Municipal Arraial, situada no bairro dos Torrões, Recife, Pernambuco, tendo como professora Fabiana Lira (supervisora do PIBID). A turma era constituída por 26 alunos, com idade entre 7 a 8 anos de idade. De acordo com os Estágios de Piaget, o grupo estava no Operatório Concreto – no qual a criança desenvolve a noção do tempo, espaço, velocidade, ordem, casualidade, já sendo capaz de relacionar diferentes aspectos e abstrair dados da realidade (NITZKE, 1997).

METODOLOGIA

Na perspectiva, de uma nova concepção matemática no contexto escolar, desenvolvemos uma prática educativa com a turma do 1º Ano, turno da manhã, da Escola Municipal Arraial Novo Bom Jesus, constituída por 26 alunos, com idade entre 7 a 8 anos de idade.

A escolha de utilizar estratégias com jogos para explorar a escrita numérica se deu objetivando o empoderamento matemático, de forma prazerosa e atraente, como uma metodologia que favorece a aprendizagem, privilegiando assim, a construção de diferentes conceitos. Para isto, dividimos a turma em pequenos grupos e aplicamos alguns jogos, como exemplos: Jogo de Boliche Matemático, Argolas Matemático, Bola ao Cesto, Dominó Matemático, Memória da Adição, Bingo da Adição e Subtração, dessa forma pudemos criar situações problemas vividas pelos educandos de forma empírica, possibilitando os desenvolvimentos sociais, emocionais e cognitivos da criança.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Piaget (1994), o desenvolvimento da criança acontece principalmente por meio do lúdico, ela precisa brincar para crescer. O autor também destaca que através do jogo que a criança faz a construção do conhecimento, principalmente, nos períodos sensório motor e pré-conceitual (operatório). Ao ressaltar a importância do jogo no contexto escolar, o autor focaliza no momento em que a criança, ao relacionar-se com o mundo dos adultos, tem contato com a realidade como, regras, atividades e conceitos que lhe são determinados.

Os principais objetivos ao utilizar os jogos foram conhecer e explorar o jogo e o raciocínio lógico matemático, compreender regras, fazer registros através da escrita

numérica, construir tabelas/gráficos a partir dos dados registrados, coordenação motora, explorar diferentes situações-problema no contexto matemático, desenvolver cálculos mentais etc.

No decorrer das aulas observamos que os alunos demonstraram interesse, alegria e prazer em participar das atividades propostas. Percebemos que a realização de ensino/aprendizagem das crianças através de estratégias lúdicas possibilitou o desenvolvimento e autonomia na Matemática, no qual tiveram contato com a realidade como, regras, atividades e conceitos que lhe são determinados. Além do que, constatamos que o papel do educador e sua intencionalidade pedagógica tiveram resultados estupendos em nossa prática pedagógica. No que se refere aos educandos, estes por sua vez, desenvolveram a criatividade, o raciocínio lógico, o senso crítico e um aproveitamento significativo em seu rendimento escolar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste texto a nossa principal preocupação foi descrever e compreender as estratégias lúdicas utilizadas para explorar a escrita numérica como um recurso pedagógico importante no desenvolvimento intelectual e cognitivo da criança.

Estudos de diversos, dentre eles Piaget 1996, Kamii 1991, Sinclair 1990, Smole, Diniz e Cândido 2000, nos permitiram compreender que a introdução de estratégias lúdicas foi um elo que contribuiu para o fortalecimento e para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, para a apropriação do conceito numérico e sua escrita na vida das crianças, melhorando a autonomia, confiança, proporcionando assim, um crescimento metacognitivo.

Esta experiência nos mostra que explorar os conteúdos do ensino da Matemática, a partir de adaptações de jogos constituem uma forma interessante de propor problemas de modo atrativo e criativo para buscar soluções e ampliar a construção de novos conhecimentos, facilitar a capacidade de organização, análise, reflexão e argumentação. Evitando assim, o uso de processos mecânicos de “decorebas” no seu cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, D. C. M. E a notação numérica como está? **IX Congresso Nacional de Educação** – EDUCERE III Encontro Sul brasileiro de Psicopedagogia 26 a 29 de outubro de 2009 PUCPR – Eixo Temático: Matemática. Disponível em:

http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/comunicacoes_6.html

Acesso em: 06 Jan. 2016.

BARROS, A. P. A. C.; TELES, R. A. M. Jogos matemáticos, atividade recreativa ou pedagógica? O que pensam professores alfabetizadores. In: **VIII ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 2014, Paraíba, 2014.

BRASIL. MEC. Ministério da Educação – Secretaria de Educação Fundamental – PCN **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em :
<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>> Acesso em: 06 Jan. 2016.

CENTURION, M. **Conteúdo e metodologia da matemática**: números e operações. 2ª ed. São Paulo: Scipione, 1995.

GOULART, I. B. **Piaget** – Experiências Básicas para Utilização pelo Professor. Petrópolis: Vozes: 1983

KAMII, Constance. **A criança e o número**. 13ª ed. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1991.

NITZKE, J. A.; Campos, M. B. e Lima, Maria F. P. "**Estágios de Desenvolvimento**". PIAGET. 1997b. Disponível em:
<<http://penta.ufrgs.br/~marcia/piaget/estagio.htm>> Acesso em: 05 Jan. 2016.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**, imitação, jogo, sonho, imagem e representação de jogo. São Paulo: Zanhar, 1996.

SANTOS, S. M. P. **A Ludicidade como Ciência**. Petrópolis, RJ – Vozes, 2001.

SINCLAIR, A. A notação numérica na criança. In SINCLAIR, H. (Org.) **A produção de notação na criança**: linguagem, números ritmos e melodias. São Paulo: Cortez, 1990.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I.; CÂNDIDO, P. **Cadernos do Mathema** – Jogos de Matemática do 1º ao 5º ano. Porto Alegre: Artmed, 2000a.

OBJETOS MANIPULÁVEIS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE PROPORCIONALIDADE ENTRE GRANDEZAS.

Marília Gabriela Ferreira de Miranda Oliveira¹
marilia_gabri@hotmail.com

José Edvaldo de Oliveira Nunes²
edvaldooliveiranunes@outlook.com

José Isaac Vieira Alves³
caasi.vieira18@gmail.com

Ângelo André Gomes Cordeiro⁴
angelocat41@gmail.com

RESUMO: Há diversas situações e problemas do cotidiano que fazem uso do conteúdo de proporcionalidade entre grandezas, logo sendo necessário o seu entendimento. De acordo com estudos teóricos, percebeu-se que a dificuldade em compreender questões que abrangem proporcionalidade, está atrelada, também, a falta de contextualização e conseqüentemente à memorização do algoritmo da regra de três. Conhecendo esse problema, aplicou-se um estudo pautado no ensino de grandezas proporcionais para o 7º ano do ensino fundamental. Este trabalho expôs estratégias de ensino utilizando situações do cotidiano, como também a manipulação de objetos de aprendizagem. As atividades e as discussões apresentadas, possibilitaram a construção dos conceitos pelos alunos permitindo que resolvessem as questões apresentadas relacionadas ao conteúdo.

PALAVRAS-CHAVE: Grandezas proporcionais; sequências didáticas; objetos de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Em situações cotidianas, o uso do estudo de proporcionalidade se mostra como um dos conteúdos mais utilizados indiretamente na resolução de problemas, pois se trata de uma noção intuitiva, sendo empregado desde cálculos estimativos até decisões mais simples (MORI et al, 2007, p.56).

Segundo os Parâmetros Curriculares da Educação (2012, p.47) o ensino da proporcionalidade entre grandezas é introduzido como um conhecimento básico desde o primeiro ano do ensino fundamental e só apenas no sétimo ano este conteúdo passa a ser formalizado e consolidado. No entanto, vem se tornando limitado, pois em muitos casos, a prática escolar ensina as crianças a “como fazer”, ou seja, leva a uma

¹ Estudante de Matemática da Universidade de Pernambuco campus Garanhuns

² Estudante de Matemática da Universidade de Pernambuco campus Garanhuns

³ Estudante de Matemática da Universidade de Pernambuco campus Garanhuns

⁴ Estudante de Matemática da Universidade de Pernambuco campus Garanhuns

reprodução automática do algoritmo regra de três, sem levar o estudante a descobrir relações, fazer testes e explorações. (MELO et al, 2011).

Tendo em vista as dificuldades encontradas no ensino de proporcionalidade entre grandezas, emerge-se o seguinte questionamento: como facilitar o ensino de proporcionalidade entre grandezas, através de uma proposta de sequência didática baseada na manipulação de objetos e exemplos do dia-a-dia?”

METODOLOGIA

Este trabalho é de natureza empírica, constituído em três etapas: Etapa 1: Entendendo Grandezas diretamente proporcionais. Etapa 2: Objeto de aprendizagem – Gangorra Interativa. Etapa 3: Jogo Pulo Certo.

Etapa 1: Entendendo Grandezas diretamente proporcionais

Foi apresentada uma situação cotidiana, que serviu como base para iniciar o estudo sobre grandezas diretamente proporcionais. Após a introdução do conteúdo, a turma foi dividida em equipes, para que fossem entregues envelopes que posteriormente viriam a auxiliar na resolução de uma situação-problema.

A situação-problema consistiu em uma receita de bolo que serve quatro pessoas. Sabendo disso, todas as equipes receberam os ingredientes para esta receita. O objetivo do uso da receita foi de, ajustar a quantidade de ingredientes para uma quantidade de pessoas solicitadas, por exemplo: “2 xícaras de açúcar servem 4 pessoas, se existem 8 pessoas, quantas xícaras de açúcar serão usadas?”.

Essa atividade consistiu em fazer com que os discentes compreendessem a proporcionalidade direta, unindo três estratégias importantes: objetos manipuláveis; resolução de situações-problema e interação em grupo. Além disso, no decorrer da aula os ministrantes conduziram os alunos a discussões, onde todos puderam participar, responder e comparar diferentes soluções.

Etapa 2: Objeto de aprendizagem – Gangorra Interativa

Foi proposto aos alunos uma atividade envolvendo o objeto de aprendizagem baseado na gangorra interativa. Foram colocados dois pesos no quarto gancho da esquerda ou direita do ponto de apoio (Figura 1). Os alunos foram desafiados a tentar equilibrar a gangorra usando 04 (quatro) pesos em apenas um gancho do lado oposto.

Partindo disso, vários problemas foram criados usando o objeto de aprendizagem com a finalidade de definir o conceito de grandezas inversamente proporcionais.

Figura 1. Gangorra utilizada para o ensino da proporcionalidade inversa.



Etapa 3: Jogo Pulo Certo

O jogo consistia em um tabuleiro marcado no chão (Figura 2) e um painel contendo perguntas. Cada casa do tabuleiro possuía uma referência no painel. O jogo teve o seguinte procedimento:

Figura 2. Tabuleiro do Jogo Pulo Certo.



1. A turma foi dividida em cinco grupos. Dois alunos de cada equipe foram escolhidos. Um aluno manuseava as perguntas do painel enquanto o outro movimentava-se no tabuleiro. Os demais alunos ajudaram a resolver as perguntas do painel.
2. O aluno que iniciava a jogada poderia escolher qualquer uma das casas da primeira linha do tabuleiro (A1, B1, C1, D1, E1). Se a casa escolhida possuísse pergunta, o outro integrante, lia em voz alta a pergunta para que a equipe pudesse responder. Após respondida, a equipe aguardava a sua vez na próxima jogada, onde poderia escolher uma casa da segunda linha e assim por diante.
3. Se a casa que ele escolhida não houvesse pergunta, o aluno voltaria para o início do jogo. Caso esse procedimento ocorresse três vezes, a equipe seria desclassificada. Ganha o jogo a equipe que primeiro chegar à última casa do tabuleiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a experiência vivida com alunos do 7º ano do ensino fundamental, foi notória a forma em que os alunos se envolveram positivamente na aula em relação a uma aula tradicional. Com o desenvolvimento das atividades, os alunos conseguiram compreender com facilidade o conceito de grandezas diretamente proporcionais, relacionando com suas razões, e igualmente ocorreu com as grandezas inversamente proporcionais, que apesar de mais complicado, foi entendido que os produtos das grandezas correspondentes também precisam ser iguais. Isto possibilitou que os alunos conseguissem resolver situações problema com mais facilidade, conseguindo assim sanar algumas dificuldades no ensino de proporcionalidade entre grandezas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência didática de ensino juntamente com o uso de objetos de aprendizagem focando na manipulação de itens permite a construção do conceito dos temas trabalhados sem que ocorra apenas a manipulação simbólica de algoritmos. No entanto, apenas a manipulação de objetos não ensina o conteúdo, é necessário a mediação do professor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MELO, B.R.S. et al. **Sequência didática com objetos de aprendizagem no ensino de grandezas proporcionais.** Disponível em: <<http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/652.pdf>>. Acesso em: 14 de maio. 2016.

MORI, I.; ONAGA, D. S. **Matemática: Ideias e desafios.** 14ª ed. São Paulo: Saraiva, 2006. 6ª série.

PERNAMBUCO, Secretaria de educação. **Parâmetros para a educação básica do estado de Pernambuco.** Parâmetros Curriculares de matemática para o Ensino fundamental e médio. 2012.

PROPOSTA DIDÁTICA SOBRE FUNÇÕES PARA O 1º ANO DO ENSINO MÉDIO COM A LOUSA DIGITAL VISANDO UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Celso Luiz Gonçalves Felipe¹
celso.lui94@hotmail.com

José Roberto da Silva²
jrobertosilva@bol.com.br

Maria Aparecida da Silva Rufino³
aparecidarufino@hotmail.com

Gilvânia Cavalcante de Souza⁴
gilvaniacdesouza@hotmail.com

Shirley Cabral da Silva⁵
scshirleycabral@gmail.com

RESUMO: As tecnologias têm exercido nas nossas vidas uma enorme influência, basta observar as inúmeras contribuições vivenciadas no meio educacional. Isso condiz com a argumentação de Prado (2002), sobre as novas tecnologias da informação e comunicação ao serem incorporadas aos processos educacionais viabilizam novas ideias e agregam novos alcances ao diálogo pedagógico. Neste estudo, planejou-se uma proposta didática com o uso da lousa digital para o ensino de função afim almejando que funcione como um material potencialmente significativo ausubeliano. O estudo é qualitativo do tipo investigação-ação devido ao interesse de promover mudanças na prática pedagógica dos participantes. Após a intervenção, os alunos passam a elaborar argumentos mais consistentes sobre função afim, articulando melhor os aspectos lógicos do material produzido com suas concepções prévias.

PALAVRAS – CHAVE: Lousa Digital; Material Potencialmente Significativo; Função Afim.

INTRODUÇÃO

Nos dias atuais não tem como desconsiderar o quanto as tecnologias têm influenciado intensamente a vida dos cidadãos de forma abrangente e, em particular, sobre os que lidam com educação, pode-se mencionar as diversas implicações favoráveis e/ou as dificuldades promovidas pelo uso recursivo de materiais tecnológicos no convívio acadêmico de professores e alunos. No caso das implicações favoráveis como pontua Prado (2002), essas tecnologias da informação e comunicação ao serem

¹ Graduando, bolsista do IC PFA/UPE 2015, Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

² Prof. Doutor, Ensino de Ciências (UBU/España), Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

³ Profa. Doutora, Ensino de Ciências (UBU/España), Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

⁴ Mestranda, voluntária do IC PFA/UPE 2015, Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

⁵ Graduanda, voluntária do IC PFA/UPE 2015, Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

incorporados aos processos educacionais viabilizam novas ideias, novas metodologias e recursos, portanto, agrega novos alcances ao diálogo pedagógico.

De forma mais contundente Borba e Penteado (2001), propõem que a informática carece ser vista como:

[...] uma nova extensão de memória, com diferenças qualitativa sem relação às outras tecnologias da inteligência e permite que a linearidade de raciocínios seja desafiada por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação e em uma “nova linguagem” que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantâneas.

Pode ser observado que boa parte das instituições de ensino investe ainda numa forma mecânica preconizada por Ausubel (2002) como algo oposta ao que chamou de Aprendizagem Significativa. Como destaca Moreira (2011), nesta forma de ensino que predomina não há interação da nova informação com a informação já armazenada na estrutura cognitiva do aprendiz e ressalta o papel do uso de organizadores prévios como ferramenta estratégica para manipular deliberadamente a estrutura cognitiva, a fim de facilitar a aprendizagem significativa.

Lidar com as inovações tecnológicas enquanto tendência em educação matemática nas escolas públicas remete a um desafio enorme, pois pode envolver, políticas públicas nacionais e internacionais, portanto, requerer investimentos e ações diversas com equipamentos tecnológicos, qualificação de pessoal, implantação de laboratórios de informática, física, robótica,... Lamentavelmente há equipamentos subutilizados ou mesmo em desuso nessas escolas por falta de qualificação tecnológica, dentre outras questões, isto motivou o interesse em planificar uma proposta didática sobre função afim com o uso da Lousa Digital para servir como pseudos-organizadores prévios.

METODOLOGIA

O trabalho se realizou no âmbito da pesquisa qualitativa, pois busca contemplar com mais propriedade os propósitos investigativos que envolvem a obtenção e a descrição de dados adquiridos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada, visando tanto destacar mais o processo que o produto como retratar a perspectiva dos participantes. Os propósitos de identificar aspectos que possam favorecer uma aprendizagem significativa de função afim através da planificação e uso

de atividades pedagógicas conforme propõe Silva (2011), pelo fato de investir na forma pedagógica dos participantes envolvidos situa-se na chamada investigação-ação.

Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida em 5 etapas e, contou com a participação do aluno bolsista, do orientador, da professora colaboradora e dos voluntários envolvidos. Na 1ª etapa, levantou-se as concepções prévias e expectativas dos participantes (bolsista e voluntários), sobre inovações tecnológicas enquanto Tendências em Educação Matemática, Aprendizagem Significativa e Funções em termos algébricos.

A 2ª-etapa investiu em realizar estudos envolvendo os campos aludidos acerca das concepções prévias anteriores a partir de livros, artigos, PCN's, LDB e Currículos Nacionais e Estaduais no âmbito do Médio. Na 3ª-etapa foram realizadas discussões e avaliações dos materiais levantados no item anterior na intenção de planificar atividades didáticas. Durante a 4ª-etapa foi planificada a proposta didática e na 5ª-etapa analisou-se e discutiram-se os resultados das atividades desenvolvidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em termos de resultados, após a intervenção cabe destacar o avanço considerável de 48,2% ao comparar as respostas adequadas do questionário diagnóstico com o de avaliação de aprendizagem. A Lousa digital, por sua vez, se mostrou favorável na composição do material potencialmente significativo, pois a utilização desta ferramenta despertou maior interesse e motivação nos alunos que participaram do estudo. Isso corrobora com as especulações sobre os múltiplos benefícios do uso da tecnologia para professores e alunos bem como para a escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Lousa Digital como recurso midiático aliado aos propósitos didáticos da proposta didática favoreceu a articulação entre os aspectos lógicos do material de ensino com o psicológico dos alunos conforme os intentos dos materiais potencialmente significativos. Cabe alertar que o uso de qualquer proposta didática, em particular, as que empregam materiais midiáticos, exige do professor domínio de conhecimento deste material recursivo como um todo, ou seja, tanto do equipamento quanto da proposta em si.

Além dessas afirmações anteriores, observou-se que o uso da tecnologia em sala de aula pode favorecer um melhor desempenho das atividades docente e discente no processo de ensino-aprendizagem, não só sobre Função Afim, mas também para outro objeto do conhecimento matemático ou mesmo de outras disciplinas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. **Adquisición y retención del conocimiento una perspectiva cognitiva**. Barcelona: Paidós, 2002.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001.

MOREIRA, M. A. **Teorias de Aprendizagem**. 2º ed. ampl. São Paulo: EPU, 2011.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos. Série **Pedagogia de Projetos e Integração de Mídias** – Programa Salto para o Futuro, Setembro, 2003. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/salto-boletim2003>>. Acesso em: set.2014.

SILVA, J. R. **Uso de Textos de apoio como Organizador Previo**: Matemáticas para la Enseñanza Fundamental y Media. 1/1. ed. Burgos: Universidad de Burgos, 2011. v. Único. 390 p.

UM ESTUDO SOBRE PROBLEMAS DE ESTRUTURAS MULTIPLICATIVAS PRESENTES EM LIVROS DIDÁTICOS ADOTADOS NO ENSINO FUNDAMENTAL DA MATA NORTE DE PERNAMBUCO¹

Maria Carolina do Nascimento Silva²
carolina-loory@hotmail.com

Ernani Martins dos Santos³
ernani.santos@upe.br

RESUMO: Esta pesquisa, em andamento, objetiva analisar os problemas de Estrutura Multiplicativa presente nos livros didáticos do Ensino Fundamental adotados na região da Mata Norte de Pernambuco, de acordo com a Teoria dos Campos Conceituais proposta por Gérard Vergnaud. Observou-se diversos conceitos presentes nesses problemas considerando, também, como estão distribuídos segundo os Eixos do Currículo de Matemática para o Ensino Fundamental do Estado de Pernambuco. Para a escolha dos livros, foi feito um levantamento nas Secretarias Municipais de Educação da região, sendo a Coleção Praticando Matemática (ANDRINI e VASCONCELLOS, 2012) a mais utilizada pelas escolas. Diante da coleção definida, nosso campo de estudo focou, inicialmente, em específico nos livros do 6º e 7º anos. Nesta obra, identificamos maior ênfase nas Relação Quaternária das Estruturas Multiplicativas, demonstrando a necessidade de o professor, que utilizar os livros analisados, buscar outros recursos que visem abarcar uma maior variedade de questões da Relação Terciária.

PALAVRAS-CHAVE: Campo Conceitual; Estruturas Multiplicativas; Livro Didático.

INTRODUÇÃO

Para a formação de um conceito é necessário interagir com ele em diversas situações. Uma situação envolve vários conceitos conforme aponta Vergnaud (1983, 1988, 1994, 1998 apud MAGINA, MERLINE, SANTOS, 2012). Por isso, referimo-nos a um Campo Conceitual, cuja apropriação requer o domínio de diversos conceitos diferentes. Assim, interagindo com diversas situações, o aluno identificará conceitos já vistos antes e associando-os aos novos conceitos poderá resolver situações sempre mais elaboradas.

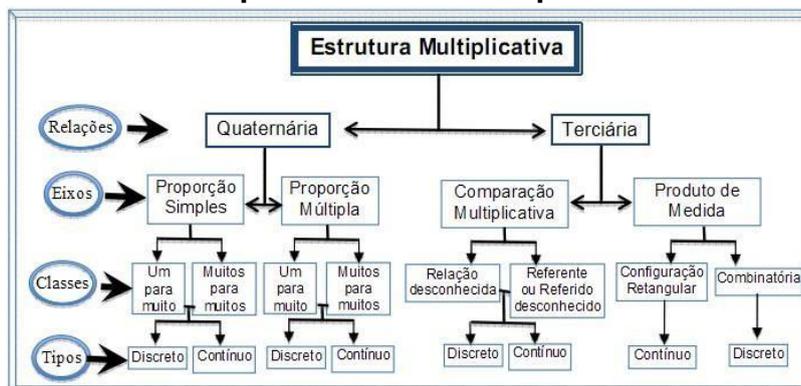
Magina, Santos e Merlini (2016) elaboraram o esquema ilustrado abaixo, como representação do Campo Conceitual da Estrutura Multiplicativa, a partir de uma releitura das discussões de Vergnaud para este campo, e que foi utilizado para realização desta pesquisa.

¹ Projeto com apoio financeiro do CNPq, através do PIBIC/CNPq/UPE.

² Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte.

³ Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte.

Campo Conceitual Multiplicativo



Estrutura do Campo Conceitual Multiplicativo baseado no esquema elaborado por Magina, Santos e Merlini (2016) baseado em Magina e Col. 2011

METODOLOGIA

Partindo do estudo da Teoria dos Campos Conceituais, que contribui para a análise das dificuldades dos estudantes e é ferramenta poderosa para o professor, conforme discutido por Santos (2012), foi feito um levantamento referente aos Livros Didáticos de Matemática do Ensino Fundamental utilizados pelas escolas públicas da região da Mata Norte de Pernambuco, através de pesquisas nas Secretarias Municipais de Educação e GRE da região, para eleger o livro mais adotado como campo de estudo, o que nos deu uma referência de como estão sendo trabalhados os conceitos pertencentes ao Campo Multiplicativo, através da utilização do Livro Didático.

A partir do levantamento realizado, identificamos a coleção *Praticando Matemática* (ANDRINI; VASCONCELOS, 2012) como sendo adotada por 37,7% das escolas públicas, municipais e estaduais, na zona da Mata de Pernambuco. Esta coleção, inicialmente, tem sido o foco de nossas pesquisas.

Eleita a coleção, foram quantificadas e analisadas as atividades presentes na obra (exercícios, problemas e desafios/jogos), que abordam o Campo Multiplicativo e classificadas as situações de Estrutura Multiplicativa com auxílio do esquema de Magina, Santos e Merline (2016), nos livros de 6º e 7º ano da coleção, com intuito de verificar se os conceitos trazidos pelos livros estão em harmonia com as propostas curriculares para o nível escolar e se estes problemas estão de acordo com documentos de referência para ensino de matemática.

RESULTADOS PARCIAIS E DISCUSSÃO

No livro de 6º ano do Ensino Fundamental foram encontradas 432 questões com as operações do Campo Multiplicativo, sendo 52,2% situações-problemas; 46,3% exercícios e 2,5% de desafios/jogos. Já no volume do 7º ano, encontramos 460 questões, sendo 53,91% situações-problemas; 42,83% exercícios e 3,26 desafios/jogos. Quantificamos as situações-problemas, alvo de nosso estudo, partindo dos pressupostos teóricos adotados, de acordo com o eixo curricular ao qual pertencem, tomando como base os Parâmetros Curriculares do Estado de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2012). No livro do 6º ano encontramos 61,54% no bloco Números e Operações; 26,7% no bloco Grandezas e Medidas; 7,24% em Álgebra e Funções; 4,07% em Estatística e Probabilidade e 0,45% no bloco Geometria. Já no livro do 7º ano foram 57,66% no bloco Números e Operações; 25,81% em Grandezas e Medidas; 11,69% em Álgebra e funções; 3,63% em Estatística e Probabilidade e apenas 1,21% no bloco Geometria.

Olhando para estes problemas, classificados pelo eixo curricular, de acordo com o esquema de Magina, Santos e Merline (2016), referencial no nosso estudo no Campo Conceitual das Estruturas Multiplicativas, eles poderiam ter única ou várias situações. Sob esse referencial, nos problemas do livro do 6º ano foram encontradas 265 situações, sendo 65,28% de relações quaternárias; 29,06% de relações ternárias e 5,66% de combinação entre ambas. No livro do 7º ano encontramos 283 situações, sendo 75,62% de relações quaternárias; 18,02% de relações ternárias e 6,36% combinação entre ambas.

Partindo do estudo da Teoria dos Campos Conceituais, acreditamos que um campo conceitual é construído, na aprendizagem escolar, através da interação com diversas situações-problemas. Assim, nos volumes analisados, identificamos uma quantidade razoável desses problemas. Porém, nota-se grande enfoque ao Eixo de Números e Operações, no trabalho com as relações quaternárias e ternárias das Estruturas Multiplicativas. Isso evidencia a necessidade um esforço maior, por parte do professor que adota os volumes da obra analisada, em abordar o Campo Conceitual Multiplicativo a partir dos outros blocos (Grandezas e Medidas, Álgebra e Funções, Estatística e Probabilidade e Geometria).

Portanto, o professor que utiliza esses livros precisa estar atento à busca de outros meios e recursos didáticos que visem abarcar uma maior variedade de questões com intuito de promover uma aprendizagem equilibrada dos conceitos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro didático é um recurso fundamental sendo muitas vezes, o guia principal para a prática docente. Ao utilizá-lo é necessário conhecer a forma utilizada para trabalhar certos conceitos, o que confirma a importância de conhecer a natureza dos problemas trabalhados nos mesmos.

Com acesso aos dados dessa pesquisa, é possível que o professor trabalhe numa perspectiva diferente, podendo também, formular questões mais adequadas para a realidade da turma, no trabalho com o campo conceitual multiplicativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRINI, Álvaro; VASCONCELLOS, Maria José. **Praticando Matemática**. São Paulo: Editora do Brasil, 3ª edição, 2012.

MAGINA, S.; MERLINI, V.; SANTOS, A. A Estrutura Multiplicativa à luz da Teoria dos Campos Conceituais: uma visão com foco na aprendizagem. In: CASTRO FILHO, J.; BARRETO, M.; BARGUIL, P.; MAIA, D.; PINHEIRO, J. (Orgs) **Matemática, Cultura e Tecnologia: Perspectivas Internacionais**. Curitiba: CRV, 2016.

MAGINA, Sandra; SANTOS, Aparecido dos. MERLINE, Vera Lúcia; A Estrutura Multiplicativa, sob a óptica da teoria dos Campos Conceituais: Uma visão do ponto de vista da Aprendizagem. **Anais do II SIPEMAT**, 2012.

PERNAMBUCO, Governo do Estado; Parâmetros para a Educação Básica do Estado de Pernambuco: **Parâmetros Curriculares de Matemática para o Ensino Fundamental e Médio**, UDIME/PE, 2012.

SANTOS, Aparecido; **Processos de formação colaborativa com foco no Campo Conceitual Multiplicativo**: Um caminho possível com professoras polivalentes. São Paulo, PUC/SP, 2012

UMA ABORDAGEM EPISTEMOLÓGICA COMO ORGANIZADOR PRÉVIO PARA O ENSINO DE NÚMEROS INTEIROS

Talícia Nayara Gonçalves Felipe¹
talicianayara@hotmail.com

José Roberto da Silva²
jrobertosilva@bol.com.br

Maria Aparecida da Silva Rufino³
aparecidarufino@hotmail.com

Douglas Gomes dos Santos⁴
douglasgomws@gmail.com

Nilson Junior da Silva Lima⁵
nilsonjunior997@gmail.com

RESUMO: Este estudo teve o propósito de investigar bibliograficamente questões no âmbito da aritmética, particularmente, dificuldades pedagógicas sobre o ensino de números inteiros envolvendo definições, conceitualizações e operações fundamentais na intenção de viabilizar a sistematização de atividades didáticas que proporcione uma aprendizagem significativa nos moldes de Ausubel (2002) e Moreira (2005). O marco metodológico é qualitativo e situa-se na filosofia da educação matemática, conforme Bicudo e Garnica (2002). Durante a investigação observou-se que as estratégias empregadas no ensino desse conteúdo envolvem a reta numérica, as operações fundamentais, o papel do zero, a noção de valor absoluto e relativo bem como a contextualização de situações cotidianas fora do contexto escolar em termos de recursividades. Nesse contexto, a tarefa docente fundamental passa a ser levantar os conhecimentos prévios dos alunos, visando identificar subsunçores relevantes.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Significativa; Organizadores Prévios; Filosofia da Educação Matemática; Números Inteiros.

INTRODUÇÃO

No ensino básico a matemática tem liderado negativamente os resultados de exames nacionais⁶ e internacionais⁷, isto além de preocupar governantes, educadores e pesquisadores desperta o interesse por estudos nesta área. Não é preciso avançar em

¹ Graduanda, bolsista PIBIC IC/UPE/CNPq 15/16, Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

² Prof. Doutor, Ensino de Ciências (UBU/España), Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

³ Profa. Doutora, Ensino de Ciências (UBU/España), Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

⁴ Graduando, voluntário PIBIC IC/UPE/CNPq 15/16, Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

⁵ Graduando, voluntário PIBIC IC/UPE/CNPq 15/16, Universidade de Pernambuco – Campus Mata Norte

⁶ Provinha Brasil, Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)

⁷ Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA)

termos de idealização matemática para conceber que os conflitos entre professores e alunos extrapolam a vivência pedagógica, por exemplo, entre ambos há os que defendem que esse tipo de conhecimento não está ao alcance de todos.

A desmistificação de caricaturas como essa pontuada anteriormente, mesmo que as atividades de ensino estejam apoiadas nas chamadas inovações pedagógicas, podem não acontecer. Se faz necessário argumentações consistentes sobre aspectos gerais e específicos acerca do saber matemático sistematizado, nesta direção emerge a filosofia da Educação Matemática que conforme Bicudo e Garnica (2002, p. 32):

[...] se coloca questões sobre o conteúdo a ser ensinado e aprendido, e desse modo, necessita das análises e reflexões da filosofia da matemática sobre a natureza dos objetos matemáticos, da veracidade do conhecimento matemático, do valor da matemática.

Este trabalho diante de um estudo bibliográfico sobre questões ligadas ao campo da aritmética, particularmente, levantou dificuldades pedagógicas acerca dos números inteiros envolvendo definições, conceitualizações e operações fundamentais, visando planificar uma proposta para o ensino de números inteiros. A sistematização dessas informações, pedagogicamente, almeja uma aprendizagem significativa (TAS) nos moldes de Ausubel (2002) e Moreira (2005), já as análises e reflexões sobre números inteiros enquanto saber matemático, estão embasados em Bicudo e Garnica (2002).

METODOLOGIA

Esta pesquisa do tipo investigação bibliográfica, situa-se no marco qualitativo, recorrendo a Moreira (2011 *apud* ERICSON 1986):

O interesse central da pesquisa na questão dos significados que as pessoas atribuem a eventos e objetos, em suas ações e interações dentro de um contexto social e na elucidação e exposição desses significados pelo pesquisador.

Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

O estudo foi desenvolvido em cinco etapas e contou com a participação de dois professores, um aluno bolsista e quatro alunos voluntários do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade de Pernambuco (Campus Mata Norte). A primeira etapa teve dois momentos, em ambos almejou-se embasar teoricamente os alunos a respeito dos números inteiros e da TAS a partir do levantamento bibliográfico realizado.

Na segunda etapa, os alunos foram orientados para produzirem um texto de apoio que servisse de organizador prévio para o ensino de números inteiros. A terceira etapa envolveu uma discussão conjunta entre os professores e os alunos sobre cada uma das

produções. Na quarta etapa, cada aluno levou em consideração os comentários da terceira etapa para consolidar a versão final do seu material. A quinta etapa, consistiu na finalização e difusão científica dos materiais desenvolvidos neste estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo da pesquisa percebeu-se que as dificuldades sobre o ensino dos números inteiros são frequentes entre os professores, por exemplo, os alunos não conseguem aceitar a ideia dos números negativos por associar geralmente essa ideia ao sentido da cardinalidade, logo, não concebem outros sentidos como situações do mundo real.

Os métodos mais utilizados para sanar estes problemas no ensino do seu conceito, utilizam a reta numérica, o papel e as implicações do zero, as operações fundamentais e os problemas contextualizados no cotidiano dos próprios alunos. Neste contexto, levantar os conhecimentos prévios e identificar os subsunçores dos alunos em situações fora do convívio escolar para articula-las as atividades escolares, mostraram-se viáveis à planificação de propostas pedagógicas para a compreensão de números inteiros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento da pesquisa, a partir dos autores consultados vislumbrou-se que algumas dificuldades sobre a compreensão dos alunos acerca dos números inteiros podem ser contornadas se o professor reconhecer subsunçores diante dos conhecimentos prévios levantados que favoreçam a compreensão deste conteúdo matemático.

A aprendizagem significativa do conteúdo em questão, seria mais viável se após a caracterização anterior, os propósitos educativos da proposta de ensino planejada levar em consideração aspectos do conhecimento dos alunos fora do convívio escolar relacionados aos tais subsunçores identificados. Esses pressupostos podem ajudar a desmistificar tanto a ideia de que os números inteiros não podem ser associados às situações do mundo real, como evitar algumas concepções errôneas que cercam a construção do conceito e as operações dos números inteiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, D. P. **Adquisición y retención del conocimiento una perspectiva cognitiva**. Barcelona: Paidós, 2002.

BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Filosofia da educação matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2005.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de Pesquisa em Ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

Comunicações Científicas

TENDÊNCIAS DE APROXIMAÇÃO ENTRE A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA CIÊNCIA E O ENSINO DE QUÍMICA: ANÁLISE DE PERIÓDICOS AO LONGO DE UMA DÉCADA

Hemerson Henrique Ferreira do Nascimento¹
hemerson.ufrpe@gmail.com

Angela Fernandes Campos²
afernandescampos@gmail.com

Maria Angela Vasconcelos de Almeida³
angela.vasc@uol.com.br

RESUMO: Neste estudo, buscou-se identificar as tendências de aproximação entre o Ensino das Ciências (de Química, em particular), e a História e a Filosofia da Ciência (HFC) a partir de quatro periódicos disponíveis na literatura, a saber: Química Nova, Química Nova na Escola, Revista Educación Química e Revista Virtual de Química. Para a análise, fez-se uso de categorias indicativas das temáticas de pesquisa e dos aspectos próprios da HFC. As tendências sinalizam um grande potencial em termos de desenvolvimento de novas estratégias de ensino-aprendizagem e avaliação, úteis para a formação de professores. Entretanto, ainda que numerosos os trabalhos com potencial metodológico e as pesquisas sobre a evolução de conceitos químicos, são relativamente poucos aqueles dedicados à discussão sobre a necessária inclusão da HFC nos currículos de Química, em todos os níveis de educação, e as propostas de abordagens contextuais (histórico-filosóficas) para formação docente tem um caráter predominantemente teórico.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de química; HFC; tendências de pesquisa; periódicos.

INTRODUÇÃO

A importância que a História e a Filosofia da Ciência assumiram no âmbito da educação científica não é um fenômeno recente; nos EUA, desde a década de 1960, com o surgimento das “abordagens contextuais” no Ensino das Ciências. Essa nova perspectiva adota a História e a Filosofia da Ciência (HFC) como ferramenta didática na promoção de uma compreensão sobre a natureza da ciência, promovendo a superação da demarcação entre o ensino dos conteúdos químicos e seu contexto de produção (MARTINS, 2006; OKI, 2006; PORTO, 2011; SANTOS e OLIOSI, 2013).

Entretanto, a despeito do paulatino estabelecimento daquela abordagem no cenário da educação científica internacional, aqui no Brasil, pesquisadores notaram a falta de ações concretas com o mesmo fim apenas no início da década de 90 (OKI, 2006). Entretanto, não há, ainda, um consenso sobre os seus benefícios no que diz

¹ Progr. de Pós-Graduação em Ensino das Ciências — Universidade Federal Rural de Pernambuco

² Depto. de Química — Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

³ Depto. de Química — Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

respeito ao rendimento dos estudantes e, por esse motivo, iniciativas de adoção de abordagens contextuais permanecem pontuais – como reestruturações curriculares promovidas oficialmente em vários países (OKI, 2006; SANTOS e OLIOSI, 2013).

No Brasil, entre 1980 e 1990, quando o movimento em torno da inclusão da HFC no Ensino das Ciências ganhou força, encontramos medidas mais apropriadas às tendências atuais de aproximação entre essas áreas constantes nos dispositivos legais. Embora a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDBEN, (Lei 9.394/96) reconheça a natureza humanística do conhecimento científico, nenhuma indicação é feita explicitamente em seu texto para inclusão de elementos histórico-filosóficos no currículo e são os instrumentos posteriores a essa Lei, a exemplo dos parâmetros curriculares, diretrizes e normas complementares, que se encarregam de aclarar as instruções para as Ciências Naturais a respeito disso (PORTO, 2011).

Em virtude do exposto, buscamos neste trabalho – que é parte dos resultados apresentados em dissertação –, examinar a tendência de (re)aproximação entre o EC e a HFC. Realizamos um levantamento bibliográfico em revistas de qualidade e ampla circulação entre alunos e professores, com o objetivo de identificar tendências na produção, a fim de compreender e superar as dificuldades na tentativa de incluir os elementos contextuais na Educação Científica.

METODOLOGIA

Com o *WebQualis* foram listados os periódicos da área “Ensino” com extratos A1, A2, B1 e B2; em seguida, foram selecionados aqueles dedicados ao Ensino de Química, disponíveis *online* e mais populares. Assim, nós chegamos a um total de 4 periódicos com as coleções totalmente disponíveis na rede: Química Nova, Química Nova na Escola, Revista Educación Química e Revista Virtual de Química. Após a seleção dos periódicos, examinamos cada um dos volumes e números já publicados num recorte de uma década, 2002 a 2012, em busca de trabalhos que tratassem da aproximação entre a História e Filosofia da Ciência, da Química especificamente, e o Ensino das Ciências. O critério para seleção dos trabalhos nas revistas foi a “busca por esgotamento de item/campo lexical” no título, palavras-chave, resumo e, quando necessário, na sua introdução (LYONS, 1977). Ao fim deste processo, constituímos um *corpus* com um total de 217 artigos que foram organizados em quadros de dados constituindo uma espécie de banco de referências. Para a análise, contamos com dois grupos de categorias: um

com base em Greca, Costa e Moreira (2002) para analisar o teor pedagógico dos trabalhos; e o outro, a partir das categorias de fontes propostas resumidas por D'Ambrosio (2004), *Quadro 1*.

Quadro 1: Categorias indicativas dos conteúdos pedagógicos.

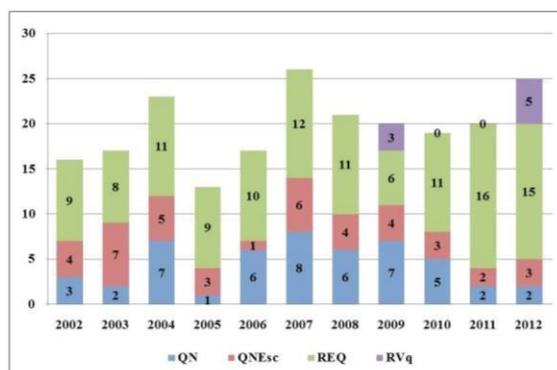
CATEGORIA	DESCRIÇÃO
Ensino-aprendizagem	Formação e desenvolvimento de conceitos científicos; recursos didáticos (métodos, técnicas, materiais); levantamento de concepções
Currículo	Orientações curriculares; ementas de disciplinas; interdisciplinaridade e atividades extracurriculares
Avaliação	Métodos e ferramentas avaliativos
Formação de professores	Processos de formação inicial e continuada
Tópicos especiais	Investigações de caráter informativo sobre conteúdos específicos de História da Química e/ou Filosofia da Ciência
CATEGORIA	DESCRIÇÃO
CNC (concepções sobre a natureza da ciência)	Visões de ciência e cientista
Metodologias	Abordagens contextuais (episódios/casos)
Evolução de conceitos	Evolução de conhecimentos (conceitos, modelos e métodos) ao longo da história
Biografia	Vida e obra de cientistas

Fonte: Produção própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os 217 artigos encontrados aparecem distribuídos da seguinte maneira: 49 na revista Química Nova (QN); 42 na revista Química Nova na Escola (QNEsc); 118 na Revista Educación Química (REQ); e 08 na Revista Virtual de Química (RVq). Para as duas primeiras revistas, o número de artigos é consistente com os levantamentos de Silveira (2008) e Gomes (2013), guardadas as reservas conforme O *Gráfico 1*:

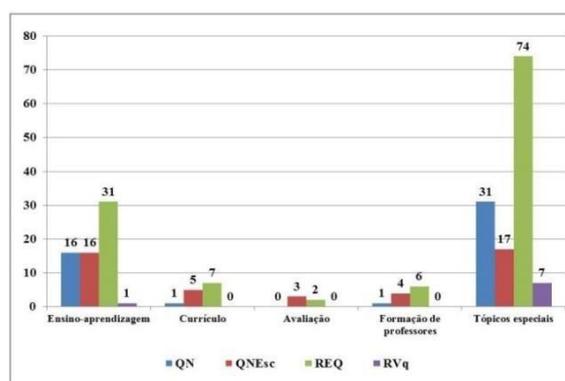
Gráfico 1: Artigos por ano de publicação (2002-12).



Fonte: Produção própria.

O *Gráfico 2* mostra que a maior parte dos trabalhos publicados nos periódicos pertence à categoria Tópicos especiais, na qual se encontram aquelas investigações de caráter predominantemente informativo. Mesmo na “recém-criada” RVq, quase todos os trabalhos publicados foram enquadrados nessa categoria. Distinguem-se os estudos sobre concepções, epistemológicas e/ou historiográficas. Quanto às outras categorias, todos os periódicos apresentaram índices muito baixos, o que evidencia uma carência de trabalhos sobre *Currículo, Avaliação e Formação de professores*.

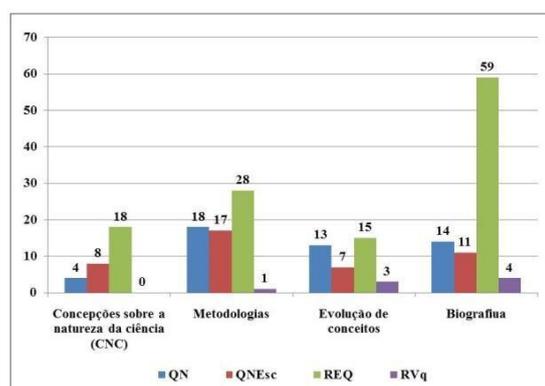
Gráfico 2: Conteúdo pedagógico.



Fonte: Produção própria.

De acordo com o *Gráfico 3*, a REQ mostrou os índices mais altos para todas as categorias, dada a frequência de publicação do periódico. A categoria *Biografia* é a mais expressiva e ocorre algo semelhante nas revistas brasileiras, sendo um tipo supervalorizado de estudo. As categorias *Metodologia* e *Evolução de conceitos* tem índices consistentes em todos as revistas; a categoria *Concepções sobre a natureza da ciência (CNC)* apresenta o menor montante de trabalhos, 30 ao todo.

Gráfico 3: Conteúdo histórico-filosófico.



Fonte: Produção própria.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tendências sinalizam o potencial em termos de desenvolvimento de novas estratégias de ensino-aprendizagem e avaliação, úteis para a formação docente. No entanto, ainda que numerosos os trabalhos com tal potencial e as pesquisas sobre a evolução de conceitos químicos, são escassos aqueles dedicados à discussão sobre a inclusão da HFC nos currículos de Química, em todos os níveis, e as propostas de abordagens contextuais para formação docente tem um caráter, sobretudo, teórico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

D'AMBROSIO, U. Tendências historiográficas na história da ciência. In: ALFONSO-GOLDFARB, A. M.; BELTRAN, M. H. R. (Orgs.). **Escrevendo a história da ciência: tendências propostas e discussões historiográficas**. São Paulo: EDUC/Livraria Editora da Física/Fapesp, 2004. p. 165-200.

GRECA, I. M., COSTA, S. S. C., MOREIRA, M. A. Análise descritiva e crítica dos trabalhos de pesquisa submetidos ao III ENPEC. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, n. 1, p. 60-65, 2002.

LYONS, J. **Semantics**. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

MARTINS, R. A. Introdução: a História das Ciências e seus usos na educação. In: SILVA, C. C., (Org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p.159-180.

OKI, M. C. M. **A História da Química possibilitando o conhecimento da natureza da ciência e uma abordagem contextualizada de conceitos químicos: um estudo de caso numa disciplina do curso de Química da UFBA**. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação, 2006, 430p. Tese (Doutorado).

PORTO, P. A. História e filosofia da ciência no ensino de química: em busca dos objetivos educacionais da atualidade. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (Orgs.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011. p.159-180. (Coleção Educação em Química).

SANTOS, A. F.; OLIOSI, E. C. A importância do ensino de ciências da natureza integrado à história da ciência e à filosofia da ciência: uma abordagem contextual. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 39, p. 195-204, jan./jun. 2013.

CONTRIBUÇÕES DA FILOSOFIA DE KARL POPPER PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Felipe Gustavo S. da Silva¹
felipegustavopx@hotmail.com

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo demonstrar como o racionalismo crítico de Karl Popper pode ser trabalhado como um contributo no debate em torno da formação de professores em ciências. A pergunta que norteia este trabalho é em que medida os jovens alunos e futuros docentes estão abertos ao debate científico das mais diversas e controversas teorias e uma consequente cooperação acadêmica, e em que medida a falta desta postura prejudicaria a própria fidelidade do docente ao exercício científico. A nossa defesa é que, a partir da concepção popperiana de ciência podemos ter um auxílio teórico-prático na formação de professores com melhor abertura ao diálogo evitando-se assim, o que Popper veemente criticava: o dogmatismo na ciência.

PALAVRAS-CHAVE: Racionalidade crítica; formação de professores; Cooperação acadêmica.

INTRODUÇÃO

Muitas são as teorias sobre a formação de professores que hoje já encontramos e que são debatidas no meio acadêmico. Como facilitar o processo ensino-aprendizagem dos futuros docentes? Como fazê-los cada vez mais reflexivos e coerentes com a sala de aula? Muitas vezes nos fechamos em nossos laboratórios e em nossas teorias não nos abrindo a possibilidade de estarmos errado, ou chegando a conclusões de uma maneira não tão adequada.

Muitas dessas questões já são um tanto trabalhadas, porém, aqui trazemos uma questão que particularmente nos inquieta, a saber, como esses professores ensinam as teorias científicas? Que abertura tem eles desde sua formação a teorias que destoem de seu pressuposto teórico?

A Filosofia da ciência de Karl Popper (1902-1994), comumente chamada de racionalismo crítico, apresenta alguns conceitos básicos tais como, a crítica à indução, a demarcação das ciências, a falseabilidade das teorias científicas (crítica ao dogmatismo na ciência) e o problema da base empírica (BERTEN,2004). O conceito de falseabilidade implica que, não podemos admitir como proposição universal nenhuma teoria mas apenas propor hipóteses que potencialmente possam falsificá-las. Uma boa teoria é aquela que pode ser falsificável (BERTEN,2004).

¹ Universidade Federal de Pernambuco. Departamento de Filosofia.

Um elemento que Popper critica duramente é o dogmatismo na ciência: não podemos admitir as nossas verdades como verdade eternas acreditando que a nossa teoria esgota determinado assunto; ao mesmo tempo, entender que as mais diversas teorias sobre um determinado fenômeno, por exemplo, podem refutar-se umas às outras, corroborar-se ou complementar-se, sobretudo, no nível do debate em torno de determinados conceitos teórico-práticos.

Aqui discutimos como a compreensão dessa realidade “limitada” da ciência representa um contributo à cooperação acadêmica no sentido de servir de auxílio para a formação de professores em ensino de ciências na postura de crítica, racionalidade e compreensão da ciência em crescente modificação e ao mesmo tempo, como um espaço aberto às mais diversas opiniões, contribuindo assim para uma cooperação acadêmica no processo de construção do conhecimento.

Não se tratando de uma pesquisa de campo, o trabalho objetiva inserir-se no debate em torno da formação de professores em ciências a partir da Filosofia da ciência de Karl Popper: todavia, quando estudamos a ciência a partir de um pressuposto filosófico, procuramos entender como a ciência, se entendida como uma construção prática é vivenciada por aqueles que se dedicam a esse processo de construção e em que condições se dá este processo, se com a abertura necessária ao progresso científico ou se de maneira fechada e exclusivista em determinadas teorias.

METODOLOGIA

Este trabalho tem uma metodologia estritamente teórica, fundamentando-se nos conceitos-chave da Filosofia de Karl Popper (abertura das teorias à falsificação e crítica ao dogmatismo nas ciências) e aplicando-os ao debate em torno da formação de professores nas salas de aulas a partir do pressuposto da abertura à cooperação acadêmica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A racionalidade crítica de Popper preza, de maneira mais clara, para que se evite construir verdades absolutas na área de estudo e grupos “fechados” que não se submetem a ao debate, prejudicando assim, a cooperação científica e acadêmica não se fechando em paradigmas incomensuráveis e dogmaticamente aceitos.

Acreditamos, preliminarmente, que a formação de professores que preze pela conscientização do verdadeiro sentido da ciência enquanto uma abertura à realidade pode promover uma maior cooperação acadêmica. Veja-se que o autor defende que o processo de construção do conhecimento se dá pelo modelo hipotético-dedutivo, ou seja, pressupõe o interesse do sujeito no conhecimento de determinada realidade, noutras palavras, a observação não é desinteressada, mas já carrega certos preconceitos de quem pesquisa, o que significa que pode haver diversos pontos de vista sobre uma mesma realidade e neste sentido, o debate e a abertura das observações seriam demasiadamente importantes. Este diálogo e essa abertura possibilita o que Popper denomina falseabilidade de uma teoria, ou seja, pelo diálogo se verifica, neste caso específico, se meu estudo e minha opinião estão adequados.

Uma comunidade acadêmica que preze pelo diálogo em torno da divulgação da produção acadêmica respeitaria a tese popperiana da abertura da ciência à falseabilidade. Deve-se evitar o dogmatismo nas afirmações e na construção do conhecimento; desde os anos mais básicos da formação dos futuros docentes, deve-se trabalhar nas salas de aula conceitos popperiana a fim de estimular cada vez mais essa abertura e cooperação acadêmica de construção do conhecimento.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, o problema que Popper identifica acerca de certos dogmatismos na ciência é um problema nosso e que deve ser combatido na medida em que, ao trabalharmos com a formação de professores, devemos capacitá-los cada vez mais ao diálogo e à cooperação acadêmica, evitando fechar-nos em nossas “teses” e em nossos autores nos quais fundamentamos e, em contrapartida, abrindo a possibilidade de uma crítica e uma revisão de nossos próprios trabalhos.

A verificação da viabilidade de uma teoria se dá pelo diálogo e evita-se assim, com isso, uma postura de dogmatismo. Quando uma teoria ou proposta é refutada, ou seja, não suporta o processo de verificação e então, uma outra teoria a sobrepõe, há um avanço na ciência.

Quando propomos, portanto, que a Filosofia da ciência de K. Popper seja mais que ensinada, seja então praticada nas salas de aulas dos futuros professores, queremos afirmar que o aluno iniciado desta maneira tende muito mais a contribuir com progresso acadêmico não se fechando a uma teoria ou uma visão de determinado tema

ou conceito mas abrindo-se ao pensamento do outro e as mais diversas visões que a academia pode possibilitar ao estudo daquele determinado projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTEN, A. **Filosofia social**. São Paulus: Paulus, 2004.

CLEMINSON, A. **Establishing a epistemological base for science teaching**. Journal of Research in Science Teaching, New York, v.27, n.5, p.429- 445, 1990.

BURBULES, N.C., LINN, M.C. **Science education and philosophy of science: congruence or contradiction**. International Journal of Science Education, London, v.13, n.3, p.227-241, 1991.

KUHN, T.S. **Lógica da descoberta ou psicologia da pesquisa?** In: LAKATOS, I., MUSGRAVE, A. A crítica e o desenvolvimento do conhecimento. São Paulo: Cultrix, 1979.

KOYRÉ, A. **Do mundo fechado ao universo infinito**. Rio de Janeiro: Forense, 1986.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: UFMG, 2000.

NOVAK, J.D. **Uma teoria de educação**. São Paulo: Pioneira, 1981.

POPPER, K. R. **A lógica da pesquisa científica**. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1974.
_____. **Conjecturas e refutações**. Brasília: UNB, 1972.

UMA DISCUSSÃO SOBRE O PAPEL DA AVALIAÇÃO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA.

Tamara Menezes Soriano de Souza de Santana ¹
tsoriano18@gmail.com

Juliana da Costa Ramos ²
ju.ramos@live.com

Maurício Ademir Saraiva de Matos Filho ³
mauriciosaraivamatos@outlook.com

RESUMO: Esta pesquisa objetiva identificar o lugar do ensino no campo da avaliação nas estruturas curriculares do curso de Licenciatura em Biologia. Como o processo de avaliação do ensino e da aprendizagem, enquanto elemento primordial na formação de professores vem sendo trabalhado nas estruturas curriculares no curso de Licenciatura? Partindo da ideia de avaliação enquanto área de saber. Foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o conceito de Avaliação e uma busca documental da estrutura curricular do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da UFRPE. Desta forma concluiu-se que parece existir uma lacuna nas disciplinas que abordam avaliação enquanto área de saber, e por isso, é preciso uma reflexão a respeito da organização da estrutura curricular para que a avaliação da aprendizagem tenha um destaque condizente com sua importância.

PALAVRAS-CHAVE: Avaliação da aprendizagem; Ensino de biologia; Ensino superior; Formação de professores; Currículo.

INTRODUÇÃO

Avaliação deveria ser um processo natural com o intuito de trazer modificações ao ser. Dessa forma, tem um papel bem mais significativo do que de servir para medir o conhecimento do aluno. Segundo, Haydt (2006) aprender é construir o seu próprio saber, a avaliação assume dimensões mais abrangentes. Esse aspecto da avaliação aparece a partir do momento em que o educador tem consciência do papel da avaliação para o processo de ensino-aprendizagem passando a valorizar essa área.

A avaliação tem recebido um lugar de destaque dentro da didática das ciências, na qual é acrescentado o valor qualitativo do processo avaliativo (HAYDT, 2006)

Libâneo (2013) afirma que a avaliação é uma tarefa essencial para o trabalho docente, já que apresenta uma grande complexidade de fatores e não se resume a simples realização de provas e atribuição e notas.

Existe uma estreita relação da avaliação com a aprendizagem não apenas no que concerne a mensuração. Dependendo da teoria da aprendizagem a avaliação assume papéis distintos no processo de ensino e de aprendizagem.

A corrente, classificada como mais tradicional no campo da aprendizagem, é aquela na qual a aprendizagem ocorre por repetição dos saberes, no qual o aluno precisa seguir uma metodologia que é a “correta”. Segundo Madruga (1990) a aprendizagem repetitiva é aquela que o aluno não sabe do conteúdo e que aprende através de repetições engessadas de forma arbitrária. Contrapondo essa visão existe a corrente da aprendizagem significativa, que se baseia na premissa de que existe uma estrutura, na qual a organização e integração se processam. Essa estrutura é a estrutura cognitiva, que é entendida como o conteúdo total de ideias de certo indivíduo e sua organização (MOREIRA, 1999). Nessa perspectiva, os conhecimentos prévios são reconhecidos e possuem valor dentro do cotidiano ganhando um efetivo significado. Desta forma, este trabalho de pesquisa ancora-se nas discussões das teorias da aprendizagem mais cognitivistas, sobretudo, na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel.

Dentro dos cursos de licenciaturas a aprendizagem da concepção de avaliação é de fundamental importância já que ela é um dos fatores primordiais para a mudança de comportamento do educando, pois o aprendizado provoca mudanças, mas alguns educadores têm dificuldades em entender o conceito e funções da avaliação e a utilizam apenas como ferramentas para quantificar o aluno (COUTINHO *et al.*, 2013).

Nesse sentido, essa pesquisa se propõe a compreender como o ensino das diferentes teorias sobre avaliação são elementos primordiais na formação de professores, e como podemos perceber o ensino dessas diferentes abordagens a partir da análise das estruturas curriculares do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas.

METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico a respeito do conceito de avaliação, bem como a avaliação como parte do processo de ensino e de aprendizagem. Segundo Gerhardt e Silveira (2008) a pesquisa bibliográfica é feita a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, página de *web sites*, e é necessariamente parte fundamental em qualquer pesquisa científica (FONSECA, 2002).

Essa pesquisa fundamentou-se em uma busca documental da estrutura curricular do curso de Licenciatura de Ciências Biológicas da UFRPE com o intuito de encontrar a

disciplina que abordasse avaliação. Encontrada a disciplina buscamos analisar a ementa da mesma. A pesquisa ocorreu no mês de fevereiro de 2016.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ato de avaliar tem como função investigar a qualidade do desempenho dos estudantes, objetivando uma intervenção para melhorar os resultados. Assim, a avaliação gera um conhecimento sobre o seu estado de aprendizagem, e assim, tanto é relevante o que ele aprendeu como o que ainda não aprendeu (COUTINHO *et al.*, 2013). Nesse modelo a avaliação se torna processual e seus fracassos são levados em consideração.

A avaliação deve ser pensada não apenas como um mero instrumento de quantificação do cognitivo, mas também um instrumento de mudança da sociedade partindo do princípio de que a avaliação promove mudanças de comportamento.

Analisar de forma correta a avaliação evita que o docente se frustre, fazendo com que ele passe a desacreditar nela como um processo vital para a aprendizagem significativa e comece a pensar ela de forma burocrática com o intuito apenas de gerar uma nota que será cobrada a cada final de unidade.

Portanto é válido pensar a respeito do valor que é dado a avaliação dentro do curso de licenciatura em ciências biológicas na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

Ao observar a estrutura curricular do curso, percebe-se que não existe um componente curricular específico que trate sobre avaliação. Ela é ministrada junto com as práticas pedagógicas em Metodologia Científica para Ciências Biológicas no primeiro período de curso. Tem-se indícios que ela é vista como uma ferramenta a ser utilizada pelo professor para quantificar. O papel da Avaliação referente à área do saber não é objetivo da disciplina. Isso pode ser observado no trecho da ementa citado abaixo:

Ementa:** Ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental, de 5a a 8a séries e no Ensino Médio e suas tendências; Caracterização do ensino de Ciências Naturais: conteúdo, modalidades, didáticas adequadas ao ensino, métodos, técnicas, recursos de ensino e recursos materiais; planejamento do ensino de Ciências Naturais e **avaliação da aprendizagem no ensino de Ciências Naturais.

***Objetivos:** - Planejar e organizar o conteúdo de ensino da Biologia; - Selecionar, elaborar e utilizar métodos de ensino que permitam alcançar eficiência em seu trabalho docente; - Planejar sistemas de atividades docentes que contribuam para o desenvolvimento do pensamento lógico e independente dos estudantes; - **Determinar o sistema de métodos, procedimentos, meios de ensino, avaliação e formas de organização para o tratamento metodológico de uma classe, unidade e sistema de unidades;** - Utilizar eficientemente os métodos de ensino de Biologia em função do desenvolvimento do pensamento lógico dos estudantes e as habilidades de caráter prático.*

A partir da leitura da Ementa e Objetivos do curso observa-se que a avaliação é mais um tópico a ser abordado dentro da disciplina. Ela não tem nenhum destaque, sendo apenas mais um tema a ser abordado dentro de um componente curricular de forma superficial. Essa visão simplista da avaliação pode acabar por formar um educador com certas deficiências referentes a avaliação da aprendizagem, com isso vários paradoxos surgem.

Coutinho *et al.* (2013) afirma que quando se analisa as concepções de avaliações existe um paradoxo. Os docentes acreditam na importância da utilização de todas as funções da avaliação, mas na prática só levam em consideração a avaliação somativa. Nesse tipo de pensamento a avaliação se restringe ao estudante, ou seja, ela não serve para reorientar a própria prática. Se houvesse uma base sólida que trabalhasse não apenas conceitos, as funções da avaliação, mas também sua história e concepções enquanto campo do saber certamente ter-se-ia menos dificuldade em conseguir utilizar todo potencial desse fundamental instrumento pedagógico.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo observou-se o quanto a avaliação é importante para a prática do professor, é de seu interesse ter pleno domínio dessa área do saber, desde sua história, evolução, funções, ferramentas, concepções frente às teorias da aprendizagem. Sugerindo a revisão da estrutura e de ementa, alertando para a necessidade de um currículo que integre elementos específicos da ciência de referência, assim como os elementos gerais relacionados à prática pedagógica, sem colocá-los em oposição necessariamente. Uma disciplina exclusiva para se tratar desse tema seria ideal para que o docente consiga absorver esse assunto e levar para sua prática pedagógica bem

como a sua vida em si. É importante haver mais estudos na área a exemplo, qual a concepção dos alunos do curso de Licenciatura em Biologia sobre a avaliação?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUTINHO, A. S. *et al.* A avaliação no ensino de biologia sob a perspectiva da didática. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*. Santos, v. 05, n. 10, p.397-416, jul./dez. 2013.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa**, Rio Grande do Sul: UFRGS, 2008.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2013.

MADRUGA, J. A. G. Aprendizaje por descubrimiento frente a aprendizaje por recepción: la teoría del aprendizaje verbal significativo. In: COLL, C. *et al.* **Desarrollo Psicológico y Educación, II**. Madrid: Alianza Editorial, 1990. P. 81 – 9.

MOREIRA, M. A. **Teorias da Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA ACERCA DA ABORDAGEM DE ENSINO POR RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS ATRAVÉS DA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE PESQUISAS DESENVOLVIDAS NESTA DIREÇÃO

Amanda Pereira de Freitas¹
amandafreitaspd@gmail.com

Angela Fernandes Campos¹
afernandescampos@gmail.com

RESUMO: A abordagem de ensino por resolução de problemas apresentada por Costa e Moreira (1997) e Pozo (1998) tem por finalidade promover uma aprendizagem ativa e significativa ao estudante. Sendo assim, esta pesquisa objetiva investigar as percepções de professores de química das escolas públicas do Recife-PE sobre esta abordagem, à luz da análise do conteúdo proposta por Bardin (2011). Para tanto, será realizada a divulgação científica de estudos realizados nesta direção metodológica, através da proposição de um website sobre resolução de problemas no ensino de química. Com esta pesquisa, esperamos contribuir de maneira significativa para a melhoria do ensino dos conceitos químicos.

PALAVRAS-CHAVE: Resolução de Problemas; Divulgação Científica; Química.

INTRODUÇÃO

A abordagem por resolução de problemas (COSTA e MOREIRA, 1997), também denominada por alguns autores (MEIRIEU, 1998, POZO, 1998, PERRENOUD, 2002) de ensino e aprendizagem por situações-problema, tem por finalidade promover uma aprendizagem ativa e significativa ao estudante. Sob essa perspectiva, encontra-se em diferentes periódicos científicos nacionais, estudos (VERISSIMO e CAMPOS, 2011; LACERDA, CAMPOS e MARCELINO JR., 2012; entre outros) que trazem a resolução de problemas em Química como potencial para o desenvolvimento de diversas aprendizagens nos estudantes relacionadas com conteúdos químicos do tipo conceitual, procedimental e atitudinal.

Algumas destas investigações foram desenvolvidas pelos professores/pesquisadores do grupo de pesquisa RPEQ (Resolução de Problemas no Ensino de Química) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), como resultados dos projetos desenvolvidos por alunos no Mestrado em Ensino de Ciências – UFRPE, Especialização em ensino de Química e Iniciação Científica. Entretanto, muito pouco destes resultados, são apropriados pelo professor, nem chegam às salas de aula de Química do Ensino Médio. Isto se dá pelo fato da pouca ou nenhuma divulgação

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco

científica, que se tem feito nas escolas brasileiras acerca de pesquisas realizadas na área da Didática das Ciências (TORRESI, PARDINI e FERREIRA, 2012).

De acordo com Hernando (2001), a divulgação científica compreende a todo tipo de atividade de ampliação e atualização do conhecimento realizado fora da comunidade acadêmica. Sob esta concepção, entendemos a divulgação científica como ato ou feito de tornar acessível o conhecimento científico, através da disseminação das produções desenvolvidas tanto pelas instituições acadêmicas de ensino superior quanto pelos centros de pesquisas.

Para a promoção da divulgação científica são utilizados recursos, técnicas, produtos (veículos ou canais) e processos que possibilitem a veiculação das informações para o público em geral (BUENO, 2009). Dentre estes recursos estão às Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC's. Para este estudo, faremos o uso das tecnologias digitais², em especial a utilização da internet através de websites (KENSKI, 2015).

A partir das considerações anteriormente tecidas, nossa proposta de trabalho é elaborar um website sobre resolução de problemas no ensino Química, com o propósito de sistematizar as pesquisas desenvolvidas nessa linha temática, a princípio, pelo grupo de pesquisa RPEQ. E desta forma realizar a divulgação científica destes estudos, de modo a aproximar os professores de Química do nível básico de ensino a esta abordagem metodológica.

Considerando a relevância da resolução de problemas para o ensino de Química, será que os professores (de Química) das escolas do nível básico conhecem esta abordagem? E ainda: como estes professores compreendem esta abordagem a partir da apresentação de situações-problemas elaboradas pelos professores/pesquisadores de universidades?

Partindo destas indagações, formulamos as seguintes questões de pesquisa: Quais as percepções³ de professores de Química do nível básico sobre a abordagem

² Segundo Kenski (2015), a tecnologia digital é uma categoria das TIC's, em que se reúnem a computação (a informática e suas aplicações), as comunicações (transmissão e recepção de dados através das redes), e os diversos tipos e suportes em que os conteúdos estão disponíveis (textos, livros, filmes).

³ De acordo com dicionário da Língua Portuguesa (BUENO, 2001, p. 428) percepção significa: "compreender; notar; formar ideia de; entender". Acreditamos que a escolha deste termo seja mais pertinente para aquilo que propomos neste estudo, tendo em vista que iremos apenas analisar as respostas dos professores a um questionário, sem que haja alguma outra atividade que possa proporcionar a construção do conhecimento pelos sujeitos de pesquisa. Desta forma, as ideias que serão

por resolução de problemas no ensino de Química? E qual a opinião destes professores a respeito de um website sobre esta temática, a partir da divulgação científica de estudos nesta direção? Neste sentido, nosso objetivo é investigar as percepções de professores de química do nível básico de ensino, acerca do ensino baseado na resolução de problemas de química através da divulgação científica de pesquisas realizadas nesta linha, sistematizadas em um website.

O presente estudo trata-se de uma pesquisa de nível de mestrado, a qual se encontra em andamento.

METODOLOGIA

O estudo proposto é de natureza qualitativa, uma vez que se pretende analisar os dados de forma descritiva e interpretativa (LÜDKE e ANDRÉ, 1986), entretanto uma análise quantitativa também será realizada a fim de facilitar a análise dos dados tornando-os mais claros e objetivos. Os sujeitos de pesquisa serão os professores de Química das escolas públicas do Recife-PE que fazem parte do PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) da UFRPE. A escolha por estas escolas deu-se devido à acessibilidade as mesmas, uma vez que são parceiras da universidade como participantes de um programa que visa a melhoria do ensino.

Percurso Metodológico

Os procedimentos metodológicos adotados para o desenvolvimento desta pesquisa foram organizados em três etapas: Construção do website (etapa em que a pesquisa está no momento), Divulgação da abordagem por resolução de problemas no ensino de química e Análise das percepções dos professores de Química sobre o ensino baseado na resolução de problemas.

Etapa 1. Construção do website

A princípio, o *website* será alimentado pelos estudos produzidos pelos professores/pesquisadores do grupo de pesquisa RPEQ da UFRPE, o mesmo ficará hospedado na página da UFRPE e com acesso através do endereço

<http://www.rpeq.ufrpe.br>. No momento o website se encontra em fase de construção possuindo a seguinte interface:



Etapa 2. Divulgação da abordagem por resolução de problemas no ensino de Química

Esta etapa consiste na divulgação das pesquisas e na coleta de dados para análise. Inicialmente, será realizada uma entrevista diagnóstica a fim de obter informações referentes ao nível de formação, a atuação profissional do professor e duas perguntas sobre o que ele entende pelos termos 'problema' e 'exercício'. Em seguida serão apresentadas aos professores das escolas as situações-problema contidas no website, as quais foram elaboradas pelos professores/pesquisadores da UFRPE, e os respectivos recursos didáticos utilizados para auxiliar os alunos na solução do problema. Por fim, será entregue aos professores um questionário com as seguintes questões:

1. Após ver as situações-problemas apresentadas o que você entende sobre a abordagem de ensino por resolução de problemas em Química e quais seriam as suas características?
2. Na sua opinião quais os aspectos positivos da abordagem de ensino por resolução de problemas em Química?
3. E quais seriam as limitações da mesma?
4. Você utilizaria situações-problemas para abordar conteúdos da química em sala de aula? Justifique.
5. Qual sua opinião a respeito de um website em que serão disponibilizados problemas de diferentes conteúdos da química acompanhados de seus respectivos instrumentos didáticos?
6. Futuramente você gostaria de conhecer a abordagem de ensino por resolução de problemas em Química através de um curso de formação? Justifique.

Etapa 3. Análise das percepções dos professores

Para a análise das respostas dos docentes serão elaboradas categorias tendo como referencial a análise do conteúdo proposta por Bardin (2011).

RESULTADOS ESPERADOS

Esperamos despertar nos professores o interesse pela abordagem de ensino por resolução de problemas, tanto daqueles que a conhecem e que de algum modo tiveram contato com esta temática, no sentido de ampliar o leque de situações-problema que podem ser usadas em sala de aula através do website; quanto dos professores que não a conhecem, para que futuramente possam realizar atividades em sala de aula

embasadas na resolução de problemas tomando o website como auxílio para preparação destas atividades.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BUENO, S. **Silveira Bueno: minidicionário da língua portuguesa**. São Paulo: FTD, 2001.

BUENO, W. C. Jornalismo científico: revisitando o conceito. In: VICTOR, C.; CALDAS, G.; BORTOLIERO, S. (Org.). **Jornalismo científico e desenvolvimento sustentável**. São Paulo: All Print, 2009. p.157-78.

COSTA, S. S. C.; MOREIRA, M. A. Resolução de problemas II: Propostas de metodologias didáticas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 2, n.1, p.5-26, 1997.
HERNANDO, M. C. **Divulgación y Periodismo Científico: entre la Claridad y la Exactitud**. UNAMAM: México, 224p., 2001.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias**. Papirus editora, 2007.

LACERDA, C. C.; CAMPOS, A. F.; MARCELINO JR., C. A. C.; Abordagem dos Conceitos Mistura, Substância Simples, Substância Composta e Elemento Químico numa Perspectiva de Ensino por Situação-Problema. **Química Nova na Escola**, v. 34, n.2, p. 75-82, 2012.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MEIRIEU, P. **Aprender... Sim, mas como?** 7. ed. Porto Alegre: Editora Artmed, 1998.

NUÑEZ, I. B.; SILVA, S. F. O ensino por problemas e trabalho experimental dos estudantes – reflexões teórico-metodológicas. **Química Nova**, v. 25, n. 6B. São Paulo, nov/dez, p. 1197-1203, 2002.

PERRENOUD, P. et al. **As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

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

TORRESI, S. I. C.; PARDINI, V. L., FERREIRA, V. F. Sociedade, Divulgação Científica E Jornalismo Científico. **Química Nova**, v. 35, n.3, p. 447, 2012.

VERISSIMO, V. B.; CAMPOS, A. F. Abordagem das propriedades coligativas das soluções numa perspectiva de ensino por situação problema. **Revista Brasileira de Ensino Ciência e Tecnologia**, v.4, n.3, p.101-118, 2011.

IDENTIFICANDO O PERFIL DO ESTÁGIO À DOCÊNCIA NA FORMAÇÃO DOS MESTRANDOS DO PPGEC NA ÁREA DE BIOLOGIA

Suzana Cíntia Gomes de Medeiros Silva¹
suzanabiologia2011@gmail.com

Angélica Suelle de França Andrade-Monteiro¹
angelicaandrade20@gmail.com

Ana Paula Santos Conceição¹
anapaulabioensino@gmail.com

Monica Lopes Folena Araújo²
monica.folena@gmail.com

RESUMO: O presente estudo teve como objetivo identificar as principais características que configuram o perfil do Estágio à Docência do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC) na subárea de Biologia. Como procedimento metodológico, priorizamos a abordagem qualitativa por meio de análise documental de relatórios de estágio dos mestrados do PPGEC da subárea de Biologia. No tratamento dos dados, seguimos a análise de conteúdo pelas lentes de Bardin. Os resultados apontaram falta de consistência quanto ao estabelecimento de normas de estruturação para a disciplina, onde destacamos a necessidade de organização estrutural para os relatórios, pois os mesmos apresentam formatos e padrões distintos.

PALAVRAS-CHAVE: Estágio à docência; Formação de professores; Biologia.

INTRODUÇÃO

É fato que um professor jamais está satisfatoriamente formado após qualquer curso de graduação ou pós-graduação, posto a gama de conhecimentos que são produzidos diariamente. A formação docente implica no desenvolvimento de múltiplas habilidades e saberes, pois para ser um professor não basta apenas ter domínio de temáticas específicas da formação, conhecer teorias, técnicas e manejo de sala de aula (ESPINDOLA; PEREIRA; ALVES, 2014).

Nesse sentido, formar um professor vai além da soma de partes isoladas, representa a compreensão do todo com todas as interações existentes e interdependentes. Assim, o estágio torna-se um campo preparatório para desenvolver saberes e habilidades típicas da docência (PIMENTA; LIMA, 2005/2006; MARTINS, 2013). Considerando a importância dessa experiência para a formação, os cursos de Pós-Graduação recomendam que todos seus alunos realizem o Estágio à Docência,

¹ Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE.

² Professora do quadro permanente do Mestrado e Doutorado do PPGEC-UFRPE.

sendo esta obrigatória a alunos bolsistas da Coordenação de Aperfeiçoamento Docente de Nível Superior (CAPES).

Reconhecendo a importância do estágio para a formação profissional, torna-se essencial valorizar os espaços de construção dessas experiências, como na disciplina Estágio à Docência, a fim de incentivar, valorizar e melhorar o desenvolvimento destas atividades de forma a estimular a procura por tal experiência. Nessa direção, procuramos responder o seguinte questionamento: *Quais as características que retratam o perfil do Estágio à Docência do PPGEC na subárea de Biologia?* Para tanto, elencamos como nosso objetivo identificar as principais características que configuram o perfil do Estágio à Docência do PPGEC na subárea de Biologia.

PERCURSO METODOLÓGICO

Priorizamos a abordagem qualitativa por meio de análise documental das informações contidas em relatórios de estágio dos mestrados do Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC). Nossa amostra é constituída por relatórios de estágio dos mestrados do PPGEC, compreendendo o período de 2013 a 2015 que compõem a subárea de Biologia.

Quadro 01: Quantidade de relatórios por ano disponibilizados pela coordenação do curso

Ano de realização	Quantidade de relatórios
2013	2
2014	2
2015	5
TOTAL	9

Fonte: Sistematização das autoras

Para interpretarmos os relatórios, optamos pela técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 2009). Segundo a autora, esse tipo de análise é organizada em algumas fases, a saber: a pré-análise (leitura flutuante, escolha dos documentos, preparação do material e referenciação dos índices e a elaboração dos indicadores), a exploração do material coletado e, por fim, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, sentimos a necessidade de elencar as características gerais que configuram o perfil do Estágio à Docência dos mestrandos do PPGEC, emergindo, a partir daí a categoria: *Perfil do Estágio à Docência*, na qual inferimos como sendo a representatividade dos pilares que normatizam o estágio, conforme o quadro 2 abaixo.

Quadro 02: Características que configuram o perfil do Estágio à Docência

Relatórios	Ano de realização do estágio	Disciplina de realização do estágio	Curso onde foi realizado	Carga horária total	Instituição onde o estágio foi realizado
M1	2015	Estágio Supervisionado Orientado IV	Lic. em Ciências Biológicas	15 h/a	UFRPE
M2	2015	Estágio Supervisionado Orientado IV	Lic. em Ciências Biológicas	15 h/a	UFRPE
M3	2013	Estágio Supervisionado Orientado IV	Lic. em Ciências Biológicas	15 h/a	UFRPE
M4	2015	Biofísica	Lic. em Ciências Biológicas	20 h/a	UFRPE
M5	2015	Estágio Supervisionado Orientado III	Lic. em Ciências Biológicas	60 h/a	UFRPE
M6	2014	Bioquímica I; Bioquímica	Bac. em Ciências Biológicas ; Zootecnia	15 h/a	UFRPE
M7	2015	Bioquímica dos Sistemas	Lic. em Ciências Biológicas	60 h/a	UFRPE
M8	2014	Metodologia do Ensino de Ciências e Biologia II	Lic. em Ciências Biológicas	37,5 h/a	UFPE/CAV
M9	2013	Metodologia do Ensino Superior	Mestrado em Biociência Animal	60 h/a	UFRPE

Fonte: Sistematização das autoras

Diante das informações presentes no quadro 2, percebemos que não há exigências quanto à disciplina, curso e instituição na qual o mestrando atuará como estagiário. Sendo assim, alguns optaram por disciplinas específicas (M4, M6, M7) e os demais por disciplinas do campo pedagógico.

A maioria realizou o estágio em cursos de Licenciatura em Biologia, porém, outros preferiram atuar em um curso de Bacharelado em Biologia (M6, M8), Curso técnico em Zootecnia (M8) e Mestrado em Biociência Animal (M9). Quanto à instituição, apenas um mestrando (M8) optou por realizá-lo numa instituição diferente, alegando ser ex-aluno e residir próximo a instituição escolhida.

Isso nos permite inferir que talvez essa escolha dependa, em grande parte, da disponibilidade do professor orientador/supervisor em acompanhar o mestrando durante

a realização de seu estágio, considerando que grande parte dos estagiários opta por realizar essa atividade nas disciplinas de seus orientadores ou coorientadores.

Outra característica que nos chama atenção, se refere à carga horária exigida, oscilando entre 15 h/a e 60 h/a. Assim, recorreremos à coordenação do curso e fomos informados que a carga horária mínima é de 15 h/a, porém, isso não impede que o mestrando atue numa carga horária maior que a mínima exigida (M4, M8), ou até mesmo durante todo o semestre da disciplina (M5, M7, M9).

Outro fato que ressaltamos é a crescente procura pela experiência do estágio, onde percebemos que nos anos de 2013 e 2014 apenas dois estudantes por ano, da subárea de Biologia, vivenciaram tal experiência, nos permitindo inferir que esses participantes eram alunos bolsistas e tinham obrigatoriedade na participação da disciplina e coincidentemente, neste período, o PPGEC passou a exigir a realização do estágio para os bolsistas. Contudo, no ano de 2015, encontramos cinco relatos, dentre esses alunos bolsistas e não bolsistas.

Com base nesses dados, inferimos que desde que a disciplina passou a ser uma exigência do programa para os alunos bolsistas o número de matrículas na disciplina teve um considerável aumento, sejam estes por obrigatoriedade ou mesmo por motivação profissional. Consideramos o estágio docente dentro dos cursos de formação um componente essencial para o reconhecimento das práticas pedagógicas que estão sendo desenvolvidas nas instituições de ensino. Segundo Martins (2013) a formação docente se dará mediante as suas observações e tentativas de reprodução dessas práticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados nos revelam o perfil dos mestrandos do Ensino das Ciências da subárea de Biologia que realizaram o estágio, sejam estes obrigatórios ou não. De forma geral, observamos falta de consistência quanto ao estabelecimento de normas de estruturação para disciplina, pois, percebemos que não há um padrão quanto as escolhas dos mestrandos em relação à disciplina, carga horária, curso, dentre outros aspectos. Vale ressaltar que, a inconsistência de informações por parte do programa de formação muitas vezes se configurou em limitações e lacunas para análise, de forma que, optamos por apresentar possíveis inferências quanto o protocolo da disciplina.

Além dessas observações, também destacamos a necessidade de uma organização estrutural para os relatórios, pois os mesmos apresentam formatos e padrões distintos. Reconhecendo, portanto, a importância para a formação do docente do Ensino Superior, torna-se essencial valorizar os espaços nos quais essa formação está sendo construída, como na disciplina Estágio à Docência, a fim de incentivar, valorizar e melhorar o desenvolvimento destas atividades de forma a estimular a procura por tal experiência.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.

ESPINDOLA, J; PEREIRA, A. M. A; ALVES, T. P. O estágio e a formação para a docência no ensino superior. In: Colóquio Internacional de Pesquisa em Educação Superior, 2. **Anais...** João Pessoa: UFPB, 2014.

MARTINS, M. M. C. Estágio de docência na pós-graduação stricto sensu: uma perspectiva de formação pedagógica. 137f. **Dissertação (Mestrado em Educação)** – Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza. CE, 2013.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. Estágio e docência: diferentes concepções. **Revista Poíesis**. v. 3, n. 3-4, p. 5-24, 2005/2006.

PROFESSORES DE MATEMÁTICA E A AÇÃO DIDÁTICO- PEDAGÓGICA: UMA REFLEXÃO SOBRE OS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA.

Pétala da Silva Dantas Ribeiro¹
petaladantas@hotmail.com

Mônica Maria Lins Santiago²
monicamlins@gmail.com

RESUMO: Este trabalho apresenta um recorte de um estudo piloto que está em andamento para a qualificação do projeto de dissertação na Pós-graduação de Ensino das Ciências e Matemática. Tem sido realizado no âmbito da Educação Superior em consonância com a Educação básica, no que diz respeito a formação do professor de Matemática e sua futura ação em sala de aula. O estudo busca investigar como as concepções e práticas docentes se materializam no processo pedagógico no ensino da álgebra escolar, bem como os elementos que constituem a formação inicial do professor de Matemática sob uma perspectiva que possibilite o licenciado relacionar o que foi aprendido no curso de formação de professor e o que será ensinado na Educação Básica, tanto do ponto de vista conceitual quanto metodológico.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores; Ensino de Superior; Álgebra Escolar.

INTRODUÇÃO

Dentre as problemáticas que circundam o contexto atual da sociedade, a escola tem sido alvo de muitos questionamentos. Diversos aspectos relacionados à escola aparecem como pontos de debate. O ensino e a aprendizagem se destacam, tanto pela análise de questões relativas ao polo do ensino, como pela análise do polo da aprendizagem e, também, a relação entre esses dois polos. Assim, existe uma teia que faz ligar aspectos do ensino e da aprendizagem para com a formação do professor e a formação do aluno como sujeitos críticos, que não estão restritas às práticas pedagógicas e aos modelos de ensino em si, mas a uma reflexão mais ampla do ponto de vista epistemológico, sociológico, psicológico e didático.

No âmbito da formação de professores de Matemática, observa-se um relevante distanciamento entre às disciplinas da área de referência (Matemática) e as disciplinas da área de educação, havendo uma explícita desarticulação entre elas. Conforme a Resolução CNE/CPI/2002, em seu Art. 13, parágrafo 3º, a efetiva e concomitante

¹ Licenciada em Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco e aluna de pós-graduação em Ensino das Ciências e Matemática pela Universidade Federal Rural de Pernambuco.

² Doutora em Psicologia Cognitiva pela Universidade Federal de Pernambuco e Professora associada da Universidade Federal Rural de Pernambuco e do Programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática.

relação entre teoria e prática, deverá ser garantida ao longo do processo, ambas fornecendo elementos básicos para o desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades necessários à docência.

Darsie & Carvalho (1998) evidenciam a importância das experiências e conhecimentos que os licenciandos trazem ao iniciarem o curso de graduação, pois defendem que o processo de aprender e ensinar começa antes do aluno frequentar o curso de formação de professores. Tardif (2002) e Fiorentini (2005) vão na mesma direção, ao esclarecer que a vivência do licenciando ainda como aluno da Educação Básica, leva-o a adquirir crenças, valores, representações e certezas acerca de como ser professor e de como ser aluno, que posteriormente serão refletidas na prática docente desse licenciando.

Todavia, alguns autores retratam uma nova concepção de formação de professores de Matemática, a exemplo de Gonçalves (1998) quando nos diz que, para se formar adequadamente o professor de Matemática do Ensino Fundamental e Médio é necessária uma mudança pedagógica, epistemológica e curricular nos cursos de licenciatura, buscando a superação da dicotomia entre teoria e prática.

Dando destaque, é notória a necessidade de ter uma concepção de se formar um professor de Matemática que reflita sobre a sua ação docente no sentido de estabelecer uma relação entre os conceitos matemáticos e suas metodologias de ensino, considerando o trabalho docente a ser realizado na Educação Básica.

Diante do exposto, surge a seguinte problemática: De que maneira se dá a formação de professores de matemática na UFRPE no que diz respeito às necessidades voltadas à Educação Básica?

O trabalho se encontra em desenvolvimento e visa assumir essas inquietações e estudá-las, investigando-as do ponto de vista da pesquisa, com o objetivo de realizar um trabalho que se insira na interface da Educação Superior e Educação Básica. E, possa contribuir para a formação de professores de matemática no âmbito da universidade pública.

Nesse sentido, o estudo tem como objetivo geral: Analisar a relação entre a formação inicial de professores de Matemática e sua ação didático-pedagógica no ensino de álgebra na educação básica. Tal objetivo se apresenta com desdobramentos nos objetivos específicos a seguir: Analisar o projeto político do curso (PPC) do curso de licenciatura em Matemática no que diz respeito à concepção norteadora do ensino de

matemática; Analisar os componentes curriculares que dão suporte ao ensino da álgebra na Educação Básica; Investigar a concepção dos professores formadores quanto à relação entre o ensino de álgebra na formação inicial e o ensino de álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental; Investigar a concepção dos professores da educação básica quanto ao ensino de álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental e analisar a prática didática-metodológica dos professores que ensinam álgebra nos anos finais do Ensino Fundamental;

METODOLOGIA

O presente estudo apresenta uma abordagem qualitativa, de caráter mais exploratório, com interesse em investigar a formação dos licenciandos no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). O foco na investigação é analisar como essa formação inicial está favorecendo uma prática pedagógica que atenda às necessidades da educação básica, e promova a aprendizagem da álgebra na escola. A concepção e a ação didático-pedagógica dos professores de matemática que vão atuar na Educação Básica, especificamente nos anos finais do Ensino Fundamental, serão analisadas a partir dos elementos constitutivos da formação inicial, que possibilitam os licenciados relacionar o que foi aprendido no curso de licenciatura e o que será ensinado na educação básica, do ponto de vista conceitual e metodológico.

Nesse estudo piloto, serão sujeitos de pesquisa um professor do curso de Matemática da UFRPE e um professor de Matemática dos anos Finais do Fundamental (9º ano) licenciado pela UFRPE.

Do ponto de vista dos procedimentos metodológicos, estão previstas as seguintes ações: análise de documentos legais (PCC/PPC do Curso de Licenciatura e as Orientações do Ensino Básico); Entrevista com coordenador e professor formador do curso de licenciatura; Entrevista com coordenador e professor de matemática nos anos finais do ensino fundamental; Análise de plano de aula dos professores e Observação de aula dos professores.

Inicialmente foi realizada uma entrevista informal com o coordenador do curso de Licenciatura em Matemática da UFRPE, para apresentar os objetivos do estudo e ver a disponibilidade para a realização do mesmo. O coordenador mostrou-se bastante interessado e disponibilizou de imediato a matriz curricular do curso para exploração

inicial em relação às disciplinas que poderiam estar relacionadas aos objetivos do estudo.

A partir dessa análise inicial, a disciplina de funções foi escolhida porque se constatou que a mesma seria uma das quais mais se aproximava dos conteúdos trabalhados no ensino de álgebra nos anos finais do ensino fundamental.

Em seguida, o coordenador sugeriu que fosse realizada uma conversa com o professor da disciplina nesse semestre letivo do curso (2016.2). Foi realizada uma entrevista, também informal com o professor, que se mostrou disposto a contribuir e disponibilizou o horário e o cronograma da disciplina para a observação das aulas.

Foram realizadas observações de duas aulas que versava sobre função afim e função quadrática da disciplina de funções ofertada para o primeiro período do curso de licenciatura em matemática da UFRPE, uma vez que esses mesmos conteúdos são ensinados no 9º ano do ensino fundamental. Tais observações foram registradas em um diário de campo. Além disso, foram analisadas as notas de aulas disponibilizadas pelo professor da disciplina em site da do departamento do curso.

Pretende-se fazer o mesmo procedimento na Educação Básica: entrevista informal com a coordenação, seguida de entrevista informal com o professor de matemática do 9º ano do ensino fundamental. Tal professor deverá ser egresso do curso de licenciatura em matemática da UFRPE, e deverá concordar com a observação de uma sequência de aulas sobre álgebra.

As análises que serão realizadas terão como foco investigar como essas concepções e práticas docentes se materializam no processo pedagógico do ensino da álgebra, nos seus aspectos conceituais e metodológicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o presente momento, a partir da análise das aulas observadas, é possível fazer as seguintes considerações preliminares: a turma tinha mais de 40 alunos presenciais, grande parte sendo alunos que não conseguiram a aprovação no semestre anterior; A partir da análise do cronograma de aulas planejado pelo professor, constatou-se que o mesmo dividiu os conteúdos a serem trabalhados em dois dias; As aulas observadas foram ministradas de forma expositiva, e foram direcionadas, na maioria do tempo, às demonstrações, sob o seguinte argumento: “ mesmo que alguns tópicos da aula sejam conhecidos desde o Ensino Fundamental e Médio, não se deve mais tomá-

los como verdades antes de demonstrá-los”; Em ambas as aulas, observou-se conteúdos trabalhados no 8º e 9º ano dos anos Finais do Fundamental. O professor destacou que não entende o motivo pelo qual tantos alunos tinham dificuldade naquele conteúdo que é básico; durante os momentos observados, não foi possível constatar sugestões e/ou referência sobre como aqueles conteúdos poderiam ser trabalhados na sala de aula do Ensino Básico e as aulas estavam voltadas apenas à preocupação do saber Matemático. O caráter didático-metodológico para o ensino de tais conteúdos pelo futuro professor de Matemática na Educação Básica, não foi considerado durante a exposição dos conteúdos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho pretende-se sugerir que a formação de professores deve transcender as questões conteudistas da Matemática, atendendo também ao viés didático-metodológico, uma vez que os licenciandos estão sendo formados para atuarem na Educação Básica. Não basta que os futuros professores dominem a Matemática, é necessário igualmente envolvê-los com conhecimentos associados à sua futura prática em sala de aula, às questões curriculares e pedagógicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DARSIE, Marta Maria P.; CARVALHO, Ana Maria P. A reflexão na construção dos conhecimentos profissionais do professor de Matemática. **Zetetiké**, Campinas, n.10, jul/dez. 1998.

FIORENTINI, Dario. A formação Matemática e didático-pedagógica nas disciplinas da licenciatura em Matemática. **Revista de educação PUC – Campinas**, Campinas, n.18, jun 2005.

GONÇALVES, Tadeu Oliver. **Formação de professores**. Campinas, 1998. Trabalho apresentado como exigência ao Exame de Qualificação ao Doutorado em Educação Matemática.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes 2002.

PROPOSTAS LÚDICAS COMO ESTRATÉGIAS PARA PROMOVER A PROBLEMATIZAÇÃO EM SALA DE AULA

Debora Bezerra de Santana¹
debysantana@gmail.com

Luana Patrícia Silva de Brito²
luanapsb@hotmail.com

Monica Lopes Folena Araújo³
monica.folena@gmail.com

RESUMO: Por meio de atividades lúdicas vivenciadas em sala de aula é possível travar o diálogo, a reflexão, a interação e dinamicidade que muito se espera do processo de ensino e aprendizagem. No entanto, tomando como pressuposto que apenas a ludicidade não garante a aprendizagem, a problematização dos conteúdos referentes a essas atividades vem ser grande aliada nesse sentido. Dessa forma, neste trabalho, tomamos como objetivo discutir a realização de uma proposta didática que desafia os futuros professores na construção de propostas de problematização por meio da implementação de ludicidade em sala de aula. Para isso, observamos e acompanhamos o desenvolvimento das construções dessas propostas por estudantes matriculados na disciplina de Métodos e Práticas do Ensino das Ciências Naturais, numa turma do 4º período do curso de Licenciatura em Pedagogia, na modalidade a distância, de uma IES do Estado de Pernambuco. Os resultados apontam para a dificuldade de futuros docentes em compreender e criar situações problematizadoras em sala de aula e enfatizam apenas a etapa lúdica do processo.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de Professores; Ludicidade; Problematização; Educação a distância.

INTRODUÇÃO

Sabe-se que por meio de atividades lúdicas vivenciadas em sala de aula é possível travar o diálogo, a reflexão, a interação e dinamicidade que muito se espera do processo de ensino e aprendizagem. É nesse sentido que Camargo e Rosa (2013) afirmam que o lúdico é uma estratégia e/ou ferramenta pedagógica que facilita o aprendizado dos alunos, tornando as aulas mais atrativas. Sobre isso, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006, p.28) explica:

O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade e a expressão,

¹ Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

² Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

³ Professora do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica, prazerosa e participativa de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos.

Diante de tantas possibilidades de ensino e aprendizagem que o lúdico oferece, é preciso considerar, como Pedroso (2009) coloca, que a implementação do lúdico não garante a aprendizagem. Nesse sentido, tendo em vista a importância da problematização para a construção do conhecimento, uma vez que exige reflexão sobre o que se aprende e um olhar atento e crítico naquilo que se observa, tomou-se como atividade numa turma de Licenciatura em Pedagogia a construção pelos estudantes de propostas de problematização envolvendo o lúdico.

Freire (1987) considera que a problematização se faz por meio do diálogo e o ponto de partida é a análise crítica e reflexiva que os sujeitos cognoscentes exercem sobre uma dimensão significativa da realidade concreta, apresentada a eles como um problema para o qual eles podem construir respostas. Logo, acreditamos que a união da ludicidade e problematização pode vir a ser estratégia que possibilite um ambiente de grande interação e produção de conhecimento.

Em um contexto de formação inicial de professores, pensar juntas tais estratégias – o lúdico no sentido de despertar o interesse do aluno em aprender e a problematização visando a aplicabilidade desse conhecimento em uma dimensão real e contextualizada – se torna interessante para refletir sobre a criação de novas oportunidades didático-pedagógicas que estimulem futuros docentes a inovar suas práticas e o ensino se torne atrativo tanto para alunos quanto professores. Suscitou-se, assim, responder a seguinte questão de pesquisa: como ocorre a construção de propostas lúdicas problematizadoras a serem implementadas em sala de aula?

Dessa forma, neste trabalho, tomamos como objetivo discutir a realização de uma proposta didática que desafia os futuros professores na construção de propostas de problematização por meio da implementação de ludicidade em sala de aula.

METODOLOGIA

A pesquisa ocorreu no âmbito da disciplina de Métodos e Práticas do Ensino das Ciências Naturais, numa turma do 4º período do curso de Licenciatura em Pedagogia, modalidade a distância, de uma IES do Estado de Pernambuco, na qual, observamos e acompanhamos o desenvolvimento das construções das propostas pelos participantes.

Esses sujeitos envolvidos foram 20 estudantes matriculados na disciplina, e com o fim de resguardar suas identidades, eles serão identificados ao longo do texto por meio da letra E.

O material analisado corresponde ao texto final elaborado pelos discentes com as propostas a serem aplicadas em sala de aula. Os dados foram analisados sob a égide da análise de conteúdo textual de Moraes (1999). Segundo o autor, considerando os fundamentos da análise de conteúdo, é possível captar os significados e os sentidos de toda classe de textos e documentos, a interpretar as mensagens e atingir uma compreensão de seus significados num nível que vai além de uma leitura comum.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das vinte propostas analisadas, apenas cinco estudantes conseguiram elaborar questões-problemas para iniciar as atividades lúdicas. Os demais estudantes (quinze) permaneceram dando ênfase ao jogo/brincadeira ou metodologia lúdica escolhida para ser empregada, onde existem conteúdos que são trabalhados no percurso escolar, no entanto, esses conteúdos são assimilados pelos participantes do jogo ao invés de refletirem sobre.

A inserção de uma questão problematizadora oportuniza o embate e a troca de conhecimentos entre os alunos, que não ficam passivos e presos às regras do jogo/brincadeira. E nesse sentido, o estudante E10 foi bem sucedido em se utilizar da seguinte problematização:

'Eu estava indo ao supermercado num dia ensolarado, quando caiu uma fina garoa, quando eu olhei para o céu tinha aparecido um lindo e colorido arco-íris, foi quando eu me perguntei: Como e quando ele se formou? Quais são as cores que estão presentes nele? Quem será que o descobriu? Será que é possível fazer um casa?'(sic)

A partir do levantamento desses questionamentos, E10 planeja as outras etapas de forma lúdica – incluindo experimentação e brincadeiras de “bola de sabão” que reproduz um arco-íris – e dentro de um contexto que exige do aluno pensar e se colocar enquanto participe da situação, por meio da busca de respostas para construção dos seus saberes.

Na mesma linha de pensamento, E7 também considera uma suposição para criar uma situação de problematização e envolver os alunos na atividade lúdica subsequente:

‘Há evidências de que a escolha da nossa comida é importante para a nossa qualidade de vida’. A partir de tal informação, iniciam-se os seguintes questionamentos: *‘Todo alimento é saudável para a nossa vida? Como você vê o papel do computador e da internet na sociedade? A escolha da nossa comida é importante para a nossa qualidade de vida? Os hábitos alimentares são importantes para a nossa saúde?’* (sic). Busca-se uma compreensão da realidade de modo crítico; e lúdico, quando na sequencia solicita a confecção de material que contemplem a temática em curso.

As outras três propostas, dos estudantes E2, E9 e E20, respectivamente, apesar de contemplar questionamentos, não ocorre de forma a problematizar o conteúdo estudado. As tentativas de problematização são colocadas na forma de perguntas diretas: *‘Qual o principal critério que devemos adotar para fazer uma classificação no reino animal?’*; *‘Você já reparou quantos animais diferentes existem na natureza, eles são todos iguais?’*; *‘Para que o jogo aconteça, cada criança deve trazer um boneco de plástico ou pelúcia, de casa, mais com uma observação que ela seja um animal, não pode boneca, quando for ao dia da aula, a criança vai apresentá-lo, onde vou questioná-lo, se ele é mamífero ou herbívoro, e a criança vai fica na duvida, e vou usa-la para começar a explicação’* (sic).

Concordamos com Honorato e Mion (2009), quando enfatizam que a problematização contempla uma dimensão, que vai além da pedagógica, por isso contribui para aumentar a capacidade de percepção crítica do sujeito. Enquanto que tais características não poderão ser observadas quando se questiona objetivamente o sujeito. No decorrer da construção das propostas de E2, E3 e E20 percebemos que ocorre uma confusão na compreensão do que vem a ser um ‘questionamento’ e uma ‘problematização’.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os participantes da pesquisa facilmente pensavam na ludicidade, no que concerne aos jogos e brincadeiras, mas possuíam dificuldades em inserir uma problematização nas propostas planejadas. É preciso se ter em mente a intrínseca relação entre o ‘problema’ e sua esfera real e social; e que a capacidade de problematizar um conhecimento está diretamente relacionada com as características e implicações sociais que tal temática pode gerar; e no poder reflexivo que tal questionamento pode despertar no sujeito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEB, 2006. 135 p.

CAMARGO, Poliana da Silva Almeida Santos; ROSA, Erika de Campos. A ludicidade como estratégia pedagógica na educação de jovens e adultos – EJA. **Mimesis**, Bauru, v. 34, n. 2, p. 219-232, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 29ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

HONORATO, M. A.; MION, R. A. A importância da problematização na construção e na aquisição do conhecimento científico pelo sujeito. In: **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2009, Florianópolis. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/874.pdf>>. Acesso em 11 setembro 2016.

MORAES, R. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32, 1999.

PEDROSO, C. V. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: III ENCONTRO SUL BRASILEIRO DE PSICOPEDAGOGIA, 2009, Paraná. **Anais...1 CD-ROOM**, 2009.

A EDUCAÇÃO AMBIENTAL NA FORMAÇÃO DE AGRÔNOMOS: UM OLHAR PARA A CONTRIBUIÇÃO DE PROFESSORES DA ÁREA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Cirdes Nunes Moreira¹
cirdesnm@gmail.com

Monica Lopes Folena Araújo²
monica.folena@gmail.com

RESUMO: A formação universitária e as concepções de EA parecem ter influência sobre as atividades dos agrônomos. Esta pesquisa, de caráter exploratório, objetiva analisar a contribuição de professores da área de Ciências Biológicas na formação de agrônomos, numa universidade pública, considerando que a prática docente universitária se constitui fértil campo de estudo sobre as intencionalidades envolvidas na formação profissional e que os professores de Biologia têm maior tendência em atuarem com a EA (TRISTÃO, 2002). A análise das entrevistas realizadas destacou a percepção conservadora de EA dos entrevistados; que na Área de Biologia, na disciplina Agroecologia e Fitogeografia é onde ocorre maior inserção da EA; que os alunos demandam maior abordagem de EA em todo o curso; e que existem problemas referentes ao perfil dos docentes de Biologia que, ao ministrarem as disciplinas, nem sempre conseguem relacionar os conteúdos teóricos com situações vivenciadas na Agronomia.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Ambiental. Formação de Agrônomos. Prática Docente. Biologia.

INTRODUÇÃO

Para a sociedade, a formação profissional é o principal significado dos recursos investidos nas universidades públicas (SILVA, 2013). Reconhecida sua importância, formar profissionais que contribuam para o desenvolvimento humano, regional e sustentável, e produzir conhecimentos, contextualizados com a realidade social, acessíveis a toda a sociedade, se constituem importantes desafios social e político.

A formação desses profissionais deve ir além da aquisição de competências técnicas, superar a visão utilitarista dos recursos naturais e buscar compreender as realidades sociais e ambientais. Assim, as demandas socioambientais e a Educação Ambiental (EA) assumem lugar de destaque no processo educativo que realizam, onde a docência não deve se distanciar dos aspectos sociais, políticos, econômicos, educacionais e ambientais que contextualizam sua relação com a sociedade.

¹ Engenheiro Agrônomo, Departamento de Educação (DEd), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Pesquisador no Grupo de Pesquisa em Formação e Prática Pedagógica de Professores de Ciências e Biologia (FORBIO/UFRPE), Doutorando do Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências (PPGEC/UFRPE).

² Professora Orientadora, Departamento de Educação (DEd/UFRPE), Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências (PPGEC/UFRPE), Doutora em Educação, Pesquisadora da Cátedra Paulo Freire da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Líder do Grupo de Pesquisa em Formação e Prática Pedagógica de Professores de Ciências e Biologia (FORBIO/UFRPE).

A Política Nacional de Meio-ambiente (PNMA), define que a EA deve ser desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua, permanente, transversal e interdisciplinar, e não como disciplina específica incluída nos currículos escolares. Trata-se de um componente essencial e permanente da educação no país, que deve estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, de caráter formal e não formal (BRASIL, 1999).

A formação universitária inicial e concepções sobre EA parecem ter forte influência nas abordagens e práticas dos agrônomos, sobretudo junto aos segmentos mais fragilizados do campo, preteridos no contexto dos currículos tradicionais, políticas e tecnologias, direcionadas ao agronegócio, onde se sobressaem o viés tecnicista, a fragmentação do conhecimento e tendência à visão simplificada (SOUZA, 2006; GRINGS, 2009; SILVEIRA-FILHO, 2010).

A docência é uma atividade complexa e a prática docente universitária, dentre as vertentes da prática pedagógica, é um fértil campo de estudo a respeito das intencionalidades envolvidas na formação profissional. Considerando que os professores de Biologia têm maior tendência para atuarem com EA (TRISTÃO, 2002), e que suas disciplinas representam praticamente 50% da carga horária do ciclo básico curso de agronomia, esta pesquisa teve por questão de estudo: como se dá a contribuição dos professores da Área de Ciências Biológicas na formação de agrônomos? Assim, objetiva analisar a contribuição de professores da referida área na formação de agrônomos.

METODOLOGIA

Este trabalho se constitui num estudo exploratório da nossa pesquisa doutoral junto ao Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco – PPGEC/UFRPE, e se baseia na análise de entrevistas semiestruturadas envolvendo a coordenação do curso e a direção do departamento de Agronomia de uma universidade pública situada no Nordeste do Brasil, cujo objetivo é analisar como as disciplinas da área de Biologia do ciclo básico materializam a EA na formação dos agrônomos.

As entrevistas, realizadas no segundo semestre de 2015, tiveram como eixos norteadores: concepção sobre EA; relação da EA com o exercício da Agronomia; abordagem da EA no curso de Agronomia; e, contribuição das disciplinas de Biologia em EA para o curso de Agronomia. Gravadas em arquivos de áudio, extensão “WAV”, com

302,8 MB, armazenados com os autores; as entrevistas foram transcritas, gerando dois arquivos de texto, extensão “doc”, com 15 e 19,9 KB, codificados como “e1” e “e2”, para as entrevistas 1 e 2, respectivamente. As identidades dos entrevistados são preservadas.

Considerando os referenciais teóricos da EA, a formação dos Agrônomos e a prática docente; foram destacados fragmentos dos conteúdos transcritos, que serviram como unidades de contexto para as análises apresentadas neste estudo, cujos indícios subsidiarão a formulação dos problemas do nosso projeto doutoral.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre a concepção de EA, ficou evidenciada uma percepção conservadora, na qual o aluno vai “sair com uma noção de como o ambiente funciona como um todo e as funções dos diferentes elementos nesse ambiente” (e2), o que, segundo Quintas (2009 apud Araújo, 2012), representa uma compreensão de mundo que é fragmentada, não refletindo o pensamento do conjunto, da totalidade que é complexa, conforme é destacado a seguir:

A EA deve ser vista com cuidado, principalmente na atualidade onde acontece a degradação de vários recursos naturais, como o solo e a água [...] e a gente tem que se preocupar, principalmente por conta que alguns desses recursos são finitos (e1).

Para Layrargues (2009) a EA não é sinônimo de ecologia, já que vai além do aprendizado sobre a estrutura e o funcionamento dos sistemas ecológicos, relações ecológicas e de outros conceitos relativos à ecologia, que é uma área da biologia.

Os entrevistados percebem a importância da EA na formação dos agrônomos e que “ela está contemplada em diversas disciplinas” (e1), de forma interdisciplinar, conforme prevê a PNMA (BRASIL, 1999). A esse respeito, reforçam se tratar de uma demanda dos próprios alunos que “pedem mais disciplinas que abordem agroecologia e sustentabilidade” (e1), por trazerem mais enfaticamente as abordagens sobre ambiente. Esta demanda parece indicar, na realidade, carência de abordagem da EA no âmbito das diferentes disciplinas do curso.

Quanto à contribuição das disciplinas da área de Biologia materializando a EA na formação dos agrônomos, foi pontuado que:

1. “Agroecologia e Fitogeografia” é a disciplina da área de Biologia que trata mais enfaticamente das temáticas relacionadas à EA, dentre os oito componentes curriculares

oferecidos pela área ao curso de Agronomia. Mesmo assim, por tratar de duas temáticas: a agroecologia e a fitogeografia, esta disciplina “tem sido motivo de discussão” (e1), propondo-se que ela deveria ser desmembrada em duas, onde “a Agroecologia deveria ser uma disciplina isolada” (e1) da fitogeografia.

2. Em relação às outras disciplinas de Biologia, embora acreditem que sobre a EA “deva ser comentada alguma coisa” (e1), ressalvam que em “Genética Geral” e “Morfologia de Fanerógamos”, por se tratarem de disciplinas “mais pesadas” (e1), torna-se menos provável a inserção das temáticas relacionadas à EA. Aqui admitem que “essa parte de concepção mais ambiental do manejo de todos esses ecossistemas [...] talvez seja mais direcionada para disciplinas “técnicas”” (e1), referindo-se, neste caso, às disciplinas do ciclo profissionalizante.

3. Em relação ao perfil dos professores, foram destacados alguns problemas advindos da forma como eles são designados. Na estrutura institucional onde “os departamentos oferecem as disciplinas” (e2), muitas vezes, “para um docente da Biologia ser designado para dar uma aula num curso que não seja o de Biologia, é meio que um desmerecimento” (e2). Para o entrevistado, esse formato de escolha nem sempre resulta na definição dos melhores perfis.

4. Foi destacada como experiência exitosa a designação de “um professor da Biologia que é agrônomo [...] com doutorado em Ecologia”. Para o entrevistado “os alunos ficam entusiasmados [...] aprendem uma ecologia totalmente inserida no curso e ele dá realmente uma parte ambiental e social [...] ele tem esse movimento e sabe o que é a atividade de um agrônomo” (e2).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise das entrevistas evidencia a pertinência do estudo e indica a necessidade de seu aprofundamento, mapeando junto aos estudantes as situações que vivenciaram nas oito disciplinas de Biologia, em relação à EA; analisando as ementas dessas disciplinas e de outros documentos institucionais relacionados ao curso; realizando observação da prática desses professores em suas aulas e problematizando com eles na construção das reflexões que serão fruto desta pesquisa que tem prosseguimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. L. F. **O *quefazer* da Educação Ambiental crítico-humanizadora na formação inicial de professores de Biologia na universidade.** 240f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

BRASIL. **Lei 9795, de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a Educação Ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências.

GRINGS, V. T. **Educação ambiental no ensino superior: estudo de caso no curso de Agronomia.** 275f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

LAYRARGUES, P. P. Educação ambiental com compromisso social: o desafio da superação das desigualdades. In: LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P.; CASTRO, R. S. de. **Repensar a educação ambiental: um olhar crítico.** São Paulo: Cortez, 2009, p. 11 – 31.

SILVA, A. F. D. e. A universidade: conhecimento e desenvolvimento. In: Matos, Aécio Gomes de (Org.). **Pra que serve a universidade pública?** Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2013, p. 23-44.

SILVEIRA-FILHO, J. **O projeto formativo do Engenheiro Agrônomo no curso de Agronomia da UFC em Fortaleza.** 183f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.

SOUZA, S. E. R. **A inserção da Educação Ambiental no Currículo do Curso de Agronomia: um estudo de caso na UFSM.** 99f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria – RS, 2006.

TRISTÃO, M. As dimensões e os desafios da educação ambiental na sociedade do conhecimento. In: RUSCHEINSKY, A. (Org.). **Educação ambiental: abordagens múltiplas.** Porto Alegre: ArtMed, 2002, p. 169-173.

PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES NO ENSINO MÉDIO: REFLEXÕES SOBRE OS RECURSOS DIDÁTICOS E A PRÁTICA DOCENTE

João Neves Passos de Castro
joaonevesj@gmail.com

Airton dos Santos Maciel Neto
airtonprof@yahoo.com.br

Robson Lima Pereira do Nascimento
robson.nascimento@garanhuns.ifpe.edu.br

RESUMO: O presente artigo apresenta os resultados de pesquisa realizada no Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, da Sociedade Brasileira de Física em parceria com a UFRPE, no período de 2016.2. Temos como objetivo divulgar, analisar e discutir a problematização no ensino da Física a partir do entendimento de como os professores da educação básica realizam suas práticas em sala de aula ao trabalharem com a flutuação dos corpos, mais especificamente ao ministrarem aulas sobre o *Princípio de Arquimedes*. Como resultado, percebemos o equívoco partir do qual esse tema vem sendo apresentado pelos livros didáticos, o que reflete no trabalho dos educadores, considerando sua relevância na consulta e elaboração de aulas por parte desses profissionais. Este estudo aponta, portanto, para a necessidade de enriquecer o conceito da flutuação dos corpos, mediante uma postura crítico-reflexiva dos docentes frente às teorias trabalhadas e aos materiais didáticos em uso.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino da Física; Formação de Professores; Livro Didático; Princípio de Arquimedes.

INTRODUÇÃO

Os debates atuais sobre ensino de ciências, em particular sobre o ensino de Física, apontam questões ligadas às dificuldades do professor na condução dessa disciplina na educação básica. Dentre essas dificuldades, destaca-se a presença de erros conceituais em livros didáticos, uma vez que este recurso pedagógico é, muitas vezes, como afirma Soares (1996), a única fonte de consulta utilizada pelo professor da educação básica para o preparo de suas atividades.

A relevância do presente projeto situa-se no âmbito das novas exigências apresentadas à educação básica de nível médio (BRASIL, 2013), a qual devolve ao professor o *status* de detentor e produtor de saberes (TARDIF, 2002), exigindo, portanto, um comportamento crítico-reflexivo, para além do papel de transmissor de conhecimentos, até então vigente. Nessa perspectiva, o presente artigo apresenta os resultados decorrentes da investigação de um ramo da Física bastante trabalhado na educação básica, e as limitações conceituais presentes nos livros didáticos sobre o tema. A flutuação dos corpos, estudada dentro da Mecânica Clássica pela Hidrostática,

utiliza-se do Princípio de Arquimedes como norteador para explicação dos fenômenos relacionados ao equilíbrio dos corpos imersos em fluido.

Segundo Newton et al (2012), o volume de água deslocado de um recipiente quando um corpo está imerso é igual ao volume do próprio corpo e a intensidade do empuxo recebido por ele é igual à do peso do líquido deslocado. Tal conceito é conhecido como o Princípio de Arquimedes, e constitui um dos temas mais estudados no ensino médio, devido às suas diversas aplicabilidades, bem como às recorrentes aparições em provas de concursos e vestibulares.

Este artigo, portanto, relata um experimento realizado com professores de Física licenciados e atuantes na educação básica de Pernambuco que visa demonstrar o equívoco teórico presente nos livros didáticos e nas aulas de Física em relação à flutuação dos corpos. Para tanto, o experimento baseou-se no *Paradoxo Hidrostático de Galileu*, mostrando, através do experimento, situações reais que, após reflexão, podem auxiliar no trabalho docente em sala de aula e na confecção de materiais didáticos.

METODOLOGIA

Para abordarmos de forma mais ampla o Princípio de Arquimedes e coletarmos os dados necessários, fizemos uso de diferentes instrumentos metodológicos. Realizamos entrevistas semiestruturadas com dois docentes da rede particular de ensino do Recife, os quais ministram aulas na 3ª série do ensino médio, a fim de obtermos informações sobre: concepções de flutuação dos corpos; conhecimento sobre o princípio de Arquimedes; prática em sala de aula sobre o tema. Em seguida, realizamos um experimento com os entrevistados e obtivemos suas visões sobre o *Princípio de Arquimedes*. Para dar início ao procedimento experimental sobre o Princípio de Arquimedes, foi feita a seguinte organização: um recipiente de volume menor, vazio, foi colocado dentro de um recipiente de volume maior e verificamos que o corpo que está no líquido flutua com o corpo praticamente todo imerso, validando o princípio de Arquimedes. Após a observação do experimento, procedemos da seguinte forma: um recipiente de volume menor, vazio, foi colocado dentro de um recipiente de volume maior. Dessa vez, porém, o volume do líquido contido no recipiente maior é significativamente menor que o volume do corpo imerso (recipiente menor). De acordo com o teorema do empuxo, o corpo com volume menor não poderia flutuar, pois o

volume deslocado seria menor que o volume do corpo imerso. Porém, verificamos que o corpo imerso flutua, contrariando o princípio de Arquimedes.

A partir da leitura de artigos científicos, os quais traziam essa desobediência ao enunciado tradicional da Lei de Arquimedes, e de experimentos sobre o tema, percebemos que um corpo pode flutuar em um fluido mesmo quando o peso de fluido disponível é menor do que o peso do corpo (*Paradoxo Hidrostático de Galileu*). Então, a Lei de Arquimedes que trabalhamos nas aulas e que os livros didáticos trazem, como vimos anteriormente, é válida somente quando o nível do líquido no recipiente antes e depois da introdução do corpo flutuante permanecer o mesmo. Essa condição é satisfeita se o recipiente estiver inicialmente com a sua capacidade máxima preenchida e, então, transbordar quando da imersão do corpo, ou ainda, quando o volume do corpo for desprezível em relação ao volume de fluido no recipiente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao término do experimento, na presença dos docentes partícipes do presente estudo, com a constatação do equívoco acima citado, observamos o comportamento dos professores e percebemos a total surpresa quando o corpo submerso flutuou ao ser inserido num fluido de volume significativamente menor que o volume dele próprio. A aparente desobediência ao princípio do empuxo de Arquimedes, chamada Paradoxo Hidrostático de Galileu, causou uma reação idêntica nos dois professores, uma vez que o paradoxo hidrostático era totalmente desconhecido por eles.

Os docentes entrevistados não sabiam que um corpo pode flutuar mesmo que estejam imersos em um recipiente com volume menor que o volume do corpo imerso, pois basearam suas aulas nos textos dos livros didáticos. Após o experimento, eles concordaram que o Princípio de Arquimedes é válido apenas para corpos imersos em volumes considerados infinitos em relação ao corpo que ficará imerso.

Tal reação, comum aos docentes, nos revela que o ensino tradicional de física padece de uma exagerada tendência indutivista experimental, que ignora, muitas vezes, a análise mais aprofundada dos próprios processos de produção do conhecimento científico. Os professores do ensino médio perpetuam, muitas vezes, como vimos nos sujeitos entrevistados, tal indutivismo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisarmos o conjunto de ações ora desenvolvidas, as quais resultaram na produção deste artigo, podemos destacar o total desconhecimento por parte dos professores entrevistados da falha conceitual que existe no Princípio do Empuxo de Arquimedes, lacuna reproduzida nos livros didáticos de física. O Paradoxo Hidrostático de Galileu evidencia o fato de que tradicionalmente se subestimam as implicações das dimensões do recipiente que contém o fluido e o corpo imerso, isso se constitui um verdadeiro obstáculo para compreensão do contexto da validade da Lei de Arquimedes. O que foi revelado com esta investigação, portanto, foi a existência, por parte dos docentes, de uma obediência, muitas vezes ausente de reflexão, a qual dialoga com a postura de transmissor de saberes, e não como construtor pensante dos mesmos. Dessa forma, o investimento em uma formação inicial e continuada dos professores precisa ocorrer e, com ela, um olhar atento à reflexão e à crítica sobre a própria prática docente, bem como sobre os objetos de ensino da física e o uso de recursos didáticos. Para o texto trazido nos livros, entendemos que os mesmos precisam ser corrigidos, enunciando o princípio do empuxo de maneira correta, a fim de contribuir efetivamente com o processo de ensino-aprendizagem e fornecer informações corretas sobre os conteúdos propostos. Assim, concluímos que a redação dos manuais didáticos, por sua vez, em concordância com os conceitos aqui construídos, deveria ser próxima a: “todo corpo mergulhado em um líquido sofre um empuxo de baixo para cima igual ao peso do fluido contido em um volume idêntico ao volume submerso do corpo no fluido”, contrariando a forma como tradicionalmente é disponibilizada aos docentes e alunos leitores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Diretrizes curriculares nacionais gerais da educação básica**/ Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília, 2013.

NEWTON, V.B; et al. **Tópicos de Física**. São Paulo: Saraiva, 2012.

SOARES, M. **Um olhar sobre o livro didático**. Belo Horizonte: Dimensão, 1996.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2011.

O LUGAR DO SUJEITO PSICOLÓGICO NA TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO: UMA ANÁLISE EPISTEMOLÓGICA.

José Luiz Cavalcante¹
luiz-x@hotmail.com

Anna Paula Avelar Brito Lima²
apbrito@gmail.com

Vladimir Lira Veras Xavier de Andrade³
vladiandrade@gmail.com

RESUMO: Neste artigo apresentamos os resultados de uma discussão teórica sobre o papel do sujeito psicológico na Teoria Antropológica do Didático (TAD) de Yves Chevallard. A problemática está relacionada ao aprofundamento teórico de uma pesquisa de doutoramento que está em andamento no Programa de Pós-graduação Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Após um estudo teórico das bases epistemológicas da TAD encontramos na literatura algumas críticas sobre o papel do ser psicológico na teorização de Chevallard. O aprofundamento através de um estudo documental de escritos que servem de inspiração para construção da Antropologia Cognitiva como Douglas (1985) nos mostra que ao contrário do que dizem as críticas, as bases epistemológicas valorizam a dimensão psicológica do sujeito que é uma das noções fundamentais da TAD, neste trabalho apresentamos esse aspecto na discussão sobre a noção de Instituição.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria Antropológica do Didático; Antropologia Cognitiva; Didática da Matemática; Sujeito psicológico.

INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos os resultados de um estudo teórico que faz parte de uma pesquisa de doutoramento que está em andamento no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal Rural de Pernambuco PPGEC-UFRPE.

Situado na investigação sobre a compreensão dos fenômenos didáticos a partir da articulação da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau e da Teoria Antropológica do Didático de Yves Chevallard. O principal da pesquisa é investigar a influência do contrato didático nas técnicas utilizadas pelo professor formador durante a formação inicial de professores que ensinam Matemática, no que diz respeito ao ensino de Probabilidade e seus conceitos.

¹ Doutorando pelo Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PPGEC-UFRPE.

² Docente do PPGEC-UFRPE e orientadora da pesquisa.

³ Docente do PPGEC-UFRPE e co-orientador da pesquisa.

A escolha do ensino de Probabilidade e seus conceitos segue, dentre outras motivações, o entendimento de que as características próprias da Probabilidade podem indicar uma ruptura com o modo de lidar com os objetos matemáticos e a resolução de problemas à qual estão acostumados os licenciandos.

No que tange ao objeto de nossa discussão neste artigo, durante processo de apreensão do referencial teórico de nossa pesquisa observamos a necessidade de entender o papel teórico de alguns textos apontados por Chevallard como possíveis influências no desenvolvimento de sua construção teórica. Dois deles relacionados diretamente com a Antropologia, são os escritos de Marcel Mauss (1935) e Mary Douglas (1985), que tratam respectivamente de noções importantes sobre as práticas humanas como técnicas e o papel das instituições sociais e suas influências no modo de pensar e agir da sociedade. Neste trabalho iremos explorar apenas a dimensão da noção de Instituição proposta em Douglas (1985).

Por outro lado, a amplitude da TAD, embora suscite críticas, é reconhecida como um conjunto de instrumentos teóricos e analíticos importantes. Dentre essas críticas destacamos o texto de Godino e D'Amore onde os autores apontam uma negação da dimensão psicológica do sujeitos na TAD.

Assim, o nosso questionamento central se traduz em delinear em que medida os textos de Mary Douglas oriundos da Antropologia podem ajudar na compreensão epistemológica e antropológica sobre a TAD na dimensão psicológica dos sujeitos.

Essa investigação é de caráter bibliográfico, ou seja, uma análise a partir de textos teóricos sobre uma determinada questão de pesquisa. Fiorentini e Lorenzato (2009) destacam que este tipo de estudo é fundamental para compreensão e aprofundamento teórico na Educação Matemática. Por se tratar de uma discussão teórica, optamos por não apresentar as seções de referencial teórico e a metodologia.

AS INSTITUIÇÕES NA TAD E SUA DIMENSÃO PSICOLÓGICA

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) proposta por Yves Chevallard se constitui em um importante marco teórico das pesquisas desenvolvidas no âmbito da Didática da Matemática. A fecundidade das noções presentes na Teoria tem permitido ampliar as discussões em torno dos fenômenos didáticos.

A Antropologia Cognitiva proposta por Chevallard (1996) inaugura segundo Gascón (1998) uma legítima evolução no programa epistemológico que situa a Didática

da Matemática como campo científico autônomo. O olhar antropológico sobre o saber propõe segundo Chevallard (1996) uma nova epistemologia, que está preocupada não só com construção dos saberes, mas sobre sua utilização, seu ensino e sua aprendizagem.

Apesar desse reconhecimento a TAD recebe algumas críticas e questionamentos pela comunidade de pesquisadores. De forma sucinta, apresentaremos uma dessas críticas, e utilizaremos como referência o texto de Douglas (1985) para refletir sobre elas.

Godino e D'Amore (2012), destacam que a TAD apresenta limitações, a principal é por apresentar uma “epistemologia antipsicológica”. Para os autores, o ponto de vista antropológico não oferece espaço para a explicação psicológica, a ênfase no papel das instituições leva a uma identificação sujeito-instituição que limita o papel do indivíduo no processo. Essa crítica tem uma dupla função: apontar limitações na TAD ao passo que apresenta uma alternativa de análise para os fenômenos didáticos, como não é nossa intenção comparar a TAD com outros enfoques, nos limitamos a refletir sobre as críticas apresentadas na intenção de tentar acrescentar elementos novos ao debate.

A partir da reflexão sobre essas críticas fizemos o seguinte questionamento: o viés antropológico e a noção de Instituição excluem a possibilidade de olhar o sujeito psicológico? Embora a resposta para essa pergunta não seja diretamente o objetivo do nosso artigo, as análises seguintes fornecem, a nosso ver, alguns elementos para reflexão.

Chevallard (1999), ao tratar do termo antropológico, destaca que ele nomeia a TAD, ou seja, que não é “mais que um efeito de linguagem”. Esta declaração, embora pareça extinguir a necessidade de uma discussão sobre o papel antropológico na TAD, na realidade cumpre o papel de destacar que a TAD refere-se ao estudo antropológico do didático, situada no campo teórico da Didática da Matemática, e não, no quadro da Antropologia.

Outra colocação importante diz respeito ao papel das Instituições na TAD. Para seus críticos ela parece se sobressair em detrimento à ação dos sujeitos. Para superar esta percepção precisamos entender melhor o sentido da Instituição como dispositivo social.

Mary Douglas, pesquisadora inglesa, foi uma importante antropóloga social. Em 1985 lançou um importante livro intitulado “Como as instituições pensam”. Neste livro a

autora defende a tese de que as instituições sociais influenciam o pensamento dos seus membros. Especialmente quando é exigida a tomada de decisões importantes os sujeitos recorrem ao seu repertório mental balizado pelas Instituições, que influenciam cognitivamente, moralmente e socialmente a vida em sociedade, portanto, a sujeição às instituições influencia na construção social dos sujeitos.

Douglas (1985) apoia sua tese nas ideias de Emile Durkheim e Ludwick Fleck, que desde as primeiras décadas do século XX que compartilham a noção de que a solidariedade autêntica só ocorre quando os indivíduos compartilham categorias de pensamentos. Esta tese vai de encontro à teoria da escolha racional, apoiada na axiomática da filosofia racional, que vê cada indivíduo pensante como soberano, não tendo suas categorias de pensamento influências externas. Em sua defesa, Douglas (1985) apresenta diversos elementos que denunciam as limitações da teoria da escolha racional. Para a autora, a necessidade de compreensão sobre a influência social na cognição humana é emergente, “tornar-se necessária uma teoria das instituições que modifique a atual visão não-sociológica da cognição humana, bem como uma teoria cognitiva que ofereça um suplemento às debilidades da análise institucional.” (p. 11)

Aqui já temos um prólogo da complexidade com a qual Douglas (1985) trata o papel das instituições na sociedade, portanto, nos sujeitos que a compõe. Ao passo que reconhece essa influência, a autora destaca que é preciso entender a cognição também por essa ótica. A noção de instituição na qual Chevallard se apoia, não exclui a cognição, embora ela trate da coletividade na formação do pensamento, ela reconhece o papel do indivíduo.

Apesar do papel importante das instituições sobre o pensamento humano, Douglas (1985) nos alerta que as instituições não usurpam a identidade individual de cada sujeito. O processo de sujeição não retira identidade dos sujeitos, mas ao contrário confere identidade, nas palavras da autora, não é qualquer grupo que deve receber o nome Instituição.

Os indivíduos se beneficiam, portanto, das instituições na resolução de problemas e ampliação de sua capacidade para lidar com um volume de informações que sozinhos não dariam conta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar parte dos escritos de Douglas (1985) encontramos diversas conexões que confirmam a coerência teórica dos elementos que são base da TAD. Embora nossa exposição sobre estes aspectos tenha sido breve, esperamos que tenhamos atingido ao menos o limiar da provocação sobre o debate. Douglas (1985) apresenta um discurso importante sobre papel das instituições sociais e, deixando em nosso entendimento a possibilidade do olhar psicológico sobre a cognição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHEVALLARD, Y. Conceitos Fundamentais da Didática: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In: Brun, J. **Didáctica Das Matemáticas** Trad: Maria José Figueredo, Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

_____. L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. In : **Recherches en Didactiques des Mathématiques**, 1999. p. 221-266.

DOUGLAS, M. **Como as instituições pensam**. Trad. Carlos Eugênio Marcondes de Moura. Editora USP. São Paulo: 2007.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

GASCÓN, J. Evolución de la didáctica de las matemáticas como disciplina científica. **Recherches en Didactique des Mathématiques** 18. 1998.

GODINO, J.D'AMORE, B. El enfoque ontosemiótico como um desarrollo de la teoria antropológica en didáctica de la matemática. **RELIME**. Julio, vol. 10. 2007.

O CONTROLE DA INCERTEZA NA GESTÃO DO CONTRATO DIDÁTICO EM AULAS DE QUÍMICA.

Larissa Oliveira de Souza¹
lariecastro@yahoo.com.br

José Euzebio Simões Neto¹
euzebiosimoes@gmail.com

Anna Paula de Avelar Brito Lima¹
apbrito@gmail.com

RESUMO: Esse trabalho apresenta caráter documental utilizando os dados produzidos em três pesquisas mais amplas acerca do Contrato Didático na abordagem de conteúdos químicos. O objetivo foi analisar o efeito Topázio ou Controle das Incertezas, na gestão do Contrato Didático estabelecido em aulas de química no Ensino Médio e no Ensino Superior. Verificamos nas três pesquisas a ocorrência moderada desse efeito e escolhemos um episódio em cada estudo para sistematizar a discussão. Os resultados apontam para a ocorrência do efeito Topázio principalmente quando o professor adota uma postura de explicações em abundância ou quando utiliza, de maneira não consciente, artifícios para que os alunos consigam obter, a todo custo, os resultados esperados em uma determinada atividade.

PALAVRAS-CHAVE: Contrato Didático; Efeito Topázio; Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

A relação professor-aluno está associada a regras e convenções, que funcionam como cláusulas de um contrato e estabelecem as bases das negociações entre professores, alunos e saberes, constituindo o contrato didático (SILVA, 2005).

Segundo Araújo (2009), o contrato didático traz as marcas das relações humanas sobre as relações didáticas, e, assim, cada professor trará no seu contrato didático as marcas das suas concepções; do que é ensinar, de como se aprende, quais as estratégias que o aluno deve utilizar para resolver os problemas, etc. E, mesmo que ele não tenha consciência dessas concepções, elas se revelarão nas suas atitudes em sala de aula; nos sentidos atribuídos às situações e nas exigências habituais do mestre sobre uma situação particular.

Por esse viés podemos entender algumas situações emergentes nas salas de aula, que direcionam uma ação, em larga medida inconsciente, do professor em mascarar objetivos não alcançados no processo de ensino e aprendizagem. São esses

¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Departamento de Química, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, cep: 52171-900, Recife - PE, Brasil.

os efeitos de contrato, e buscamos destacar nesta pesquisa o Efeito Topázio ou Controle da Incerteza.

Esse efeito surge a partir do desejo da obtenção de bons resultados pelos alunos pelo professor, que tende, de maneira não consciente, a facilitar a tarefa de várias formas: ao dar longas explicações, ensinando pequenos truques, algoritmos e técnicas de memorização ou indicando pequenos passos nos problemas. Tais práticas podem causar rebaixamento dos objetivos de aprendizagem (SILVA, 2005).

Assim, o objetivo deste trabalho é analisar a ocorrência do efeito Topázio, observando situações de pesquisa no Ensino Superior e Médio em aulas de Química.

METODOLOGIA

Nossa proposta é de pesquisa documental, utilizando resultados de três pesquisas mais amplas, acerca do contrato didático na abordagem de um saber químico:

- A) A primeira, de autoria de Brito (2012), pesquisa do tipo etnográfico que trata da análise do contrato didático estabelecido por uma professora, seus alunos e o Saber Líquidos e Soluções Líquidas, no curso de Licenciatura em Química da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAST/UFRPE).
- B) A segunda, de autoria de Souza (2014), também é uma pesquisa do tipo etnográfico, e trata da análise do contrato didático estabelecido por professora (P), seus alunos e o saber propriedades periódicas dos elementos químicos, no curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco (DQ/UFRPE).
- C) A terceira, de autoria de Souza et al. (2016), também é uma pesquisa do tipo etnográfico e trata da análise do contrato didático estabelecido por um professor, seus alunos e o saber Equilíbrio Químico Molecular, no 3º ano do Ensino Médio em uma escola da rede pública de Pernambuco.

Esse trabalho se propõe a discutir uma análise dos recortes de aulas que apresentaram o Efeito Topázio no contrato didático, sendo selecionada uma ocasião em cada pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos aspectos das três pesquisas de maneira separada, iniciando com o recorte de Brito (2012), na gestão do saber Líquidos e Soluções, na UAST/UFRPE, Souza (2014), com foco nas propriedades periódicas dos elementos químicos, no DQ/UFRPE e em seguida Souza et al (2016), na gestão do conteúdo Equilíbrio Químico em uma escola da rede pública de Pernambuco. Destacamos para que se identifique um efeito de contrato, é necessário uma análise de todo um contexto de interações discursivas. No entanto, para não nos alongarmos, elegemos recortes pontuais, em que o efeito pode ser percebido mais claramente.

Gestão do saber líquidos e soluções líquidas

No quadro 1, é possível notar que a dinâmica adotada pela professora nas explicações nos leva a acreditar que ela tem expectativa em relação à aprendizagem dos alunos: quanto maior a explicação de um determinado conceito, maior será o entendimento do aluno.

Quadro 1: Recorte de Aula 1.

P: Agora um pouquinho de energia cinética e energia atrativa... O que é que vocês entenderam bem quanto à energia cinética dos gases? Quando a gente estudou Teoria Cinética dos Gases? (...) Que tava determinando?
A1: O movimento das partículas.
P: Oi? Movimento, movimento das moléculas, movimento das partículas, né? E a gente percebeu quando tava no gás ideal, a gente não levava em consideração as forças atrativas e quando a gente passou a conhecer ele de gás real a gente já levou a levar em consideração as forças atrativas, num foi isso? A mesma coisa vai ser quando se estuda aqui os líquidos, a gente tem que na energia cinética mantêm as partículas separadas e em constante movimento, e que isso depende da temperatura, por que dependendo da temperatura vai aumentar ou diminuir esse movimento e vai aumentar ou diminuir o nível do percurso médio que tem para as partículas percorrerem, né isso? (...)

Fonte: Própria.

Gestão do saber propriedades periódicas dos elementos químicos

No quadro 2, temos indícios de ocorrência do efeito Topázio: a aluna faz uma pergunta e vai expor a sua linha de raciocínio, a professora a interrompe e dá uma dica, sem esperar que a aluna conclua.

Quadro 2: Recorte de Aula 2.

A ₁₀ : Eu tenho uma dúvida. Aqui, aí ele vai falar da energia de ionização do Berílio e do Boro.
P: Hum, certo.
A ₁₀ : Eu pra mim pensei...
P: Querem que eu dê uma dica? Configuração eletrônica.
A ₁₀ : ...aí eu pensei naquela configuração por ela ser totalmente preenchida...
P: Isso.

Fonte: Própria.

Gestão do saber Equilíbrio químico molecular

Podemos observar no quadro 3, a opção do professor em realizar explicações abundantes, com deixas, para buscar a interação do aluno, mesmo que pontual, também podemos perceber que em alguns momentos ele respondia as suas indagações devido à falta de interação da turma.

Quadro 3: recorte de aula 03.

P: Uma reação onde reagente forma produto e este produto VOLTA a... originar reagente é uma reação chamada de reação: reversível.
A: Reversível!
P: Então reação reversível é aquela reação onde reagentes... originam produtos e os produtos voltam a originar os...
A: Reagentes!
P: ... reagentes! Aí o que é que acontece, já que meu reagente vai formar o produto? E o meu produto volta a originar reagente? O que acontece para que uma reação química entre em equilíbrio?... O que acontece... para que uma reação química entre em equilíbrio?... Vou dar uma ideia para vocês... A medida que o reagente vai se transformando em produto... imaginem o gráfico, (...) Reagente com o passar do tempo vai se transformando em...
A: Produto!
P: ...produto! Produto... com o passar do tempo vai aumentando a sua quantidade! ...reagente vai diminuindo com o passar do tempo e produto vai aumentando com o passar do tempo. Eu vou dizer que a minha reação atingiu o equilíbrio químico no momento em que a VE-LO-CI-DA-DE, a VELOCIDADE que o meu reagente se transforma em produto e o produto volta a originar transformar em reagente isso aqui se iguala! (...). Por que para atingir o equilíbrio não importa as QUANTIDADES. O que é que importa para atingir o equilíbrio? É a velocidade de formação de produto seja igual a velocidade de formação de reagente. Legal até aí? Tranquilo?

Fonte: Própria.

Podemos observar nesses três recortes que, para o professor o seu papel deveria ser o de esgotar da melhor forma possível aquele conhecimento, dando dicas ou fornecendo explicações abundantes, buscando de forma inconsciente evitar indícios de fracasso da situação de ensino, e ao aluno cabia prestar atenção na sua explanação, com a finalidade de receber o maior número de informações transmitidas por ele.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos três trabalhos analisados tivemos uma ocorrência moderada de situações em que ocorreram o Efeito Topázio, escolhemos trazer três recortes para exemplificar a discussão e que esses podem ser percebidos de forma mais acentuada.

A ocorrência desse efeito pode ser explicada pela tendência das professoras em assumir a palavra e/ou dar artifícios para tentar facilitar o trabalho dos alunos, na gestão do conhecimento. Nos três exemplos citados nesse trabalho, percebemos a

busca da professora em ampliar uma fala curta de um estudante (exemplo 1) e dar dicas de caminhos (exemplo 2 e 3).

Por esse viés podemos entender algumas situações emergentes nas salas de aula que direcionam uma busca inconsciente do professor em mascarar objetivos não alcançados no processo de ensino e aprendizagem. São esses os efeitos de contrato, e buscamos destacar nesta pesquisa o Efeito Topázio ou Controle da Incerteza.

Acreditamos que o perfil docente é reflexo de uma construção ao longo de uma vida escolar, sendo esta uma construção histórica e social, estando ligada intimamente como a sua concepção da melhor forma de ensinar e aprender. Para que algumas dessas concepções e atitudes mudem, torna-se necessário propiciar experiências desde o começo da sua formação escolar, pois por mais que o professor possua o conhecimento da noção do contrato didático em muitos momentos ele tomará direcionamentos em sala de aula que podem levar ao mascaramento dos objetivos de aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. F. **Rompendo o Contrato Didático: A Utilização de Estratégias Metacognitivas na Resolução de Problemas Algébricos**. 2009. 302 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

SILVA, B. A. Contrato Didático In: MACHADO, S. D. A. (org.). **Educação Matemática: Uma Nova Introdução**. 3. ed. revista. São Paulo: EDUC, 2005.

DA LINGUAGEM NATURAL PARA A ALGÉBRICA: O CASO DAS EQUAÇÕES DO 1º GRAU

COSTA, Wagner R.¹
profwagnercosta@gmail.com

CÂMARA DOS SANTOS, Marcelo²
marcelocamaraufpe@yahoo.com.br

RESUMO: O presente trabalho se propõe a investigar em que medida ocorre a influência de fatores na passagem da escrita natural para a escrita algébrica nos problemas envolvendo equações do primeiro grau. Com intuito de alcançar nosso objetivo, adotamos como fundamentação teórica a Teoria dos Registros de Representação Semiótica, de Raymond Duval. A metodologia consistiu na elaboração e na aplicação de oito problemas em sete turmas de oitavo ano (antiga 7ª série). Cada um desses problemas possuía variações de congruência diferentes de modo a possibilitar a investigação da influência desses fatores na conversão. Os resultados evidenciam as dificuldades dos sujeitos converterem as equações da escrita natural para a algébrica quando os três fatores de não congruência estão presentes na questão. Identificamos, também, qual foi a influência mais comum que cada fator causou nos problemas.

PALAVRAS-CHAVE: congruência, representação semiótica, escrita natural, escrita algébrica, conversão.

INTRODUÇÃO

A excessiva manipulação algébrica, a repetição mecânica dos procedimentos são um dos focos do ensino da Álgebra, atualmente, em nossas escolas. Pensa-se que quanto mais o sujeito conhecer os procedimentos algébricos melhor compreenderá como se resolve equações. Diversas pesquisas (USISKIN, 1995; KIERAN, 1995; LOCKHEAD E MESTRE, 1997; ANDRÉ, 2007) confirmam a existência de dificuldades por parte dos alunos em aprender Álgebra.

Dando continuidade ao aprofundamento sobre questões ligadas a Álgebra, o presente trabalho é um recorte de nossa dissertação de mestrado já concluída e se propõe a investigar qual a taxa de sucesso na conversão da escrita natural para a algébrica quando os três fatores de não congruência sofrem variação, sendo nossa hipótese que a conversão poderá ter sucesso ou não em função dos graus de não congruência.

Estes fatores de não congruência são elementos da Teoria dos Registros de Representação Semiótica de Raymond Duval que por sua vez defende a necessidade de se fazer uma distinção entre o objeto matemático e suas representações.

De acordo com Duval (2003), as representações podem sofrer dois tipos de transformação que são o *tratamento* e a *conversão*. Duval (1995) declara que o sucesso

¹ Filiação Institucional (UFRPE)

² Filiação Institucional (UFPE)

ou insucesso dos alunos na resolução dos problemas de matemática está ligado aos fatores de congruência e ao sentido da conversão. Três, são as condições a serem satisfeitas para que duas representações sejam congruentes: conservação da ordem das unidades de significado (OS); correspondência semântica entre as unidades de significado (CS) e univocidade semântica terminal (US).

Se atender aos três fatores o registro de saída transparecerá com o de chegada. Isso tornará as duas representações congruentes.

METODOLOGIA

Em nossa pesquisa de mestrado trabalhamos com 217 sujeitos de oitavo ano de duas escolas privadas da cidade do Recife e aplicamos um teste com oito questões. Essas questões foram elaboradas procurando analisar a influência dos fatores de não congruência na conversão da linguagem natural para a linguagem algébrica em problemas de equações do primeiro grau.

Os fatores de não congruência foram variados com o intuito de perceber quais deles podem exercer mais ou menos influência na taxa de sucesso da conversão. Ao todo foram oito ternas, e para cada terna elaboramos um problema.

A tabela seguinte nos mostra as características estruturais dos oito problemas.

Tabela 1: Características dos problemas

Número do problema	Correspondência semântica das unidades de significado	Univocidade semântica terminal	Ordem das unidades de significado
01	Conservar	Conservar	Conservar
02	Não conservar	Não conservar	Não conservar
03	Conservar	Não conservar	Conservar
04	Conservar	Conservar	Não conservar
05	Conservar	Não conservar	Não conservar
06	Não conservar	Conservar	Conservar
07	Não conservar	Conservar	Não conservar
08	Não conservar	Não conservar	Conservar

Na tentativa de se manter um padrão nas questões do teste, escolhemos um dos problemas classificados por Marchand e Bednarz (1999). Estas autoras classificam os problemas em três tipos. Problemas de transformação, problemas de taxa e problemas

de partilha. Em nossa pesquisa consideraremos apenas os problemas de partilha, que são aqueles em que é conhecida uma quantidade total e esta quantidade é repartida em outras partes, sendo estas desconhecidas. E dependendo de como essas partes se relacionam o problema pode ser classificado como “fonte”, “poço” e “composição”. Em nossa pesquisa consideraremos apenas o encadeamento fonte, que são aqueles em que as grandezas do problema são originadas em função de uma única grandeza.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

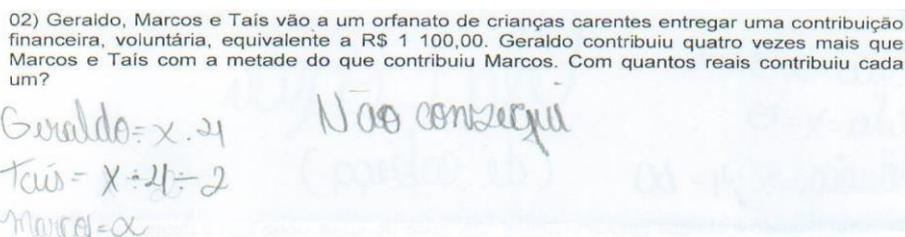
Na análise dos 217 protocolos, 45 sujeitos converteram o primeiro problema totalmente para o registro algébrico (RACT). Selecionamos esses mesmo sujeitos, e determinamos qual foi a taxa de sucesso de cada um nas demais questões. O que estamos chamando de sucesso são as conversões algébricas totais. Esperava-se um número maior de sujeitos realizando a conversão dessa questão, haja vista, ser congruente. No entanto, cerca de 20% dos sujeitos a faz corretamente para o registro algébrico. A figura a seguir, nos fornece o resultado da relação entre os fatores de não congruência e a conversão total das representações.

Figura 1: Número de RACT em cada questão

NÚMERO DO PROBLEMA	FATOR(ES) DE NÃO CONGRUÊNCIA NÃO CONSERVADOS	NÚMERO DE SUJEITOS QUE FIZERAM A CONVERSÃO TOTAL (RACT)
02	CS – US – OS	25
03	US	28
04	OS	36
05	US – OS	25
06	CS	34
07	CS – OS	32
08	CS – US	27

Na figura acima, podemos perceber que o número de sujeitos realizando a conversão total, em relação a primeira questão, diminuiu. Foram os mesmos sujeitos, no entanto, mostraram dificuldades em converter o problema em escrita natural para o registro algébrico. É como se essas duas representações não deixassem transparecer um registro no outro, fazendo com que os sujeitos convertessem de modo parcial para o registro algébrico. Em relação à segunda questão, totalmente não congruente, cerca de 11% dos sujeitos da pesquisa fizeram a conversão correta para o registro algébrico. Possivelmente, os fatores de não congruência influenciaram na diminuição da taxa de sucesso. Uma dificuldade comum está registrada no protocolo abaixo.

Figura 1. Protocolo 04



O sujeito identifica Marcos como a fonte do problema, encontra um signo algébrico equivalente para Geraldo, mas a quantia de Taís é encontrada em função de Geraldo e não de Marcos. O sujeito acerta no tipo de natureza, multiplicativa, e por certo, encontra a quantia de Taís obedecendo a ordem da leitura da esquerda para a direita. Por isso que o seu correspondente algébrico é “ $x \cdot 4 + 2$ ”.

Podemos dizer que os fatores de não congruência podem influenciar na taxa de sucesso da conversão em problemas do primeiro grau da escrita natural para a algébrica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do que foi colocado, percebemos a importância de considerar os três fatores de não congruência como elementos que influenciam na conversão das equações do primeiro da escrita natural para a algébrica. Além disso, podemos observar que essa influência se dá de modo variado e em função do fator que está sendo conservado. Isso quer dizer que a “passagem” da escrita natural para a algébrica nos problemas de partilha possui graus de dificuldades diversos, a depender da conservação do fator.

A taxa de sucesso dos sujeitos foi analisada em problemas de partilha com duas relações e de natureza multiplicativa. Mas qual seria o resultado se os problemas fossem de partilha e tivessem mais de duas relações? Assim também, qual seria a taxa de sucesso dos sujeitos se a natureza fosse aditiva ou mista? Em relação ao livro didático, de que forma os fatores de não congruência são utilizados na conversão da escrita natural para a algébrica? Existe algum fator que é mais conservado do que o outro? Essas e outras questões podem ser levantadas com o intuito de aprofundar novas pesquisas sobre o ensino e a aprendizagem das equações do primeiro grau e contribuir para uma melhor compreensão desse conceito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUVAL, R. Registros de Representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Sílvia Dias Alcântara (Org.), **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus, 2003.

_____. **Semiosis y pensamiento humano** – Registros semióticos y aprendizajes intelectuales. (Peter Lang). Edições científiques européennes, 1995. Tradução: Myrian Vega Restrepo (1999). Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía – Grupo de Educación Matemática. 2ª Edición. Santiago de Cali, Colombia: 2004.

KIERAN, C. Duas Abordagens Diferentes entre os Principiantes em Álgebra. In **As ideias da Álgebra**. Organizado por Coxford, A. F & Shulte, A. P. São Paulo, SP. Atual. 1995.

LOCKHEAD, J.; MESTRE, J. P. Das Palavras à Álgebra: corrigindo concepções erradas. In **As ideias da Álgebra**. Organizado por Coxford, A. F & Shulte, A. P. Tradução de Domingues, H. H. São Paulo, SP. Atual. 1995.

MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem em Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas, SP: Papirus, 2003.

USISKIN, Z. O Que É Álgebra Da Escola Média? In. **As ideias da Álgebra**. Organizado por Coxford, A. F & Shulte, A. P. Tradução de Domingues, H. H. São Paulo, SP. Atual. 1995.

CARACTERÍSTICAS DO PENSAMENTO ALGÉBRICO REVELADAS POR UMA ALUNA DO 7º ANO NA RESOLUÇÃO DE UM PROBLEMA DE PARTILHA

Jadilson Ramos de Almeida¹
jadilsonalmeida@hotmail.com

RESUMO: Este texto tem por objetivo analisar as características do pensamento algébrico reveladas por uma aluna na resolução de um problema de partilha. A análise foi feita a partir da resposta da aluna a um problema de partilha e de uma entrevista de explicitação realizada após a aplicação do problema. Como resultados verificamos que todas as características do pensamento algébrico aqui adotadas foram reveladas pela aluna.

PALAVRAS-CHAVE: Pensamento algébrico; Problemas de partilha.

INTRODUÇÃO

Percebemos, a partir das pesquisas de Lins (1992), Kaput (2008) e Radford (2009), que a caracterização de pensamento algébrico não é algo simples. Isso talvez ocorra, como o próprio Radford nos coloca, pelo fato de o extenso campo em que essa forma de pensar se insere, a álgebra, ter um número grande de objetos de estudo, como equações, inequações, sistemas de equações e de inequações, funções, padrões, etc, além de processos algébricos, como inversão e simplificação.

Porém, precisamos delimitar uma caracterização dessa forma particular de pensar matematicamente, uma vez que pretendemos, nesse texto, analisar as características dessa forma de pensar reveladas por uma aluna do 7º ano na resolução de um problema de partilha².

Portanto, a partir dos estudos de Lins (1992), Kaput (2008) e Radford (2009), além de seus colaboradores, acreditamos que o pensamento algébrico é revelado por meio de cinco características, a saber: “estabelecer relações”; “generalizar”; “modelar”; “operar com o desconhecido”; e “construir significado”. Além disso, defendemos que no centro dessas características está a capacidade de estabelecer relações, e, subjacentes a ela, porém, não menos importantes, estão as outras. Nesse sentido, defendemos que

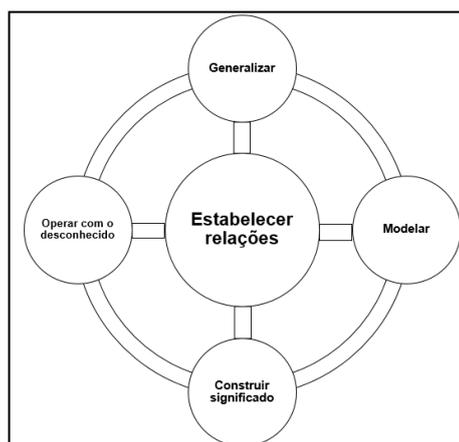
¹ Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

² Um problema de partilha se caracteriza por ter um valor conhecido que será repartido em partes desiguais e desconhecidas, ou seja, nesse tipo de problema, tem-se uma quantidade total conhecida e essa quantidade é repartida em partes desiguais e desconhecidas

a primeira característica do pensamento algébrico desenvolvida e revelada por um sujeito é a capacidade de estabelecer relações, seguida pelas demais.

Para entender melhor essa estrutura, ou formato de pensamento algébrico aqui defendido, temos o esquema a seguir, que mostra como essas características se comunicam e inter-relacionam entre si.

Figura 1: Esquema das características do pensamento algébrico



Fonte: O autor

METODOLOGIA

Os resultados aqui apresentados é parte de uma tese em construção, e foi construído a partir da resposta de uma aluna matriculada no 7º ano do ensino fundamental de uma escola do Recife-PE. A aluna, que chamaremos de Júlia, nome fictício, respondeu a um teste composto por seis problemas de partilha. Em seguida realizamos com ela uma entrevista de explicitação (VERMERSCH,1994), por acreditar que deveríamos ir além da resposta registrada no papel, uma vez que queríamos identificar características de pensamento algébrico, e essas características são essencialmente mentais. A entrevista foi gravada em áudio e posteriormente transcrita. Nossas análises aqui apresentadas foram feitas a partir da resposta de Júlia a um único problema de partilha, como poderemos visualizar a seguir.

RESULTADOS

Problema de partilha: Joana, Paulo e Roberto vão repartir 37 balas de modo que Paulo receba 5 balas a mais que Joana e Roberto receba 2 balas a mais que Joana. Quantas balas receberá cada um?

Figura 2: Resposta de Júlia ao problema.

Fonte: A pesquisa

Podemos perceber que Júlia inicia a resolução do problema mobilizando, para nós, a característica central do pensamento algébrico, que é a **capacidade de estabelecer relações**, uma vez que ela, na 1ª etapa da resolução do problema, estabelece as relações existentes entre as partes (a quantidade de balas que cada personagem irá receber) e o todo (o total de balas).

Além dos registros indicarem que ela iniciou a resposta pelo estabelecimento das relações, o que é necessário na resolução de um problema de estrutura algébrica (OLIVEIRA; CÂMARA, 2011), ela confirma isso por meio da entrevista:

P¹: Me explica como você resolveu esse problema?

Júlia²: Certo. Joana, Paulo e Roberto vão repartir 37 balas de modo que Paulo receba 5 balas a mais que Joana, aqui (apontando para a seta e o mais 5 no esquema) e Roberto receba 2 balas a mais que Joana, aqui (apontando para a seta e o mais 2 no esquema).

Portanto, percebemos que Júlia não inicia a resolução do problema com a equação. Primeiro ela monta um modelo, utilizando as iniciais dos nomes das personagens, indicando que a soma das quantidades de balas recebida por cada personagem é igual ao total de balas, quer dizer, $J + P + R = 37$, porém, a quantidade de balas não é igual para todos, o que caracterizaria um problema de estrutura aritmética, que seria facilmente resolvido por uma divisão.

Diante disso, ela percebe que para chegar na resposta correta é necessário levar em consideração as condições propostas no enunciado. É, nesse momento, que ela estabelece as relações, indicando-as, inicialmente, pelas setas e os sinais de + e os valores 5 e 2. É possível identificar no modelo que (\leftarrow), indo do P para o J, indica, para Júlia, que Paulo irá receber 5 balas a mais que Joana, o mesmo acontece com (\leftarrow), que vai do R ao J, indicando que Roberto vai receber 2 balas a mais que Joana.

¹ Pesquisador

² Aluna

Já nesse processo inicial, em que Júlia monta o modelo, para só depois chegar na equação, ela começa a revelar outra característica do pensamento algébrico, a **capacidade de modelar**, ou seja, ela começa a construir um modelo matemático para representar o problema apresentado em linguagem natural (KAPUT, 2008; RADFORD, 2009).

No início da 2ª etapa de resolução, Júlia demonstra que essa característica do pensamento algébrico, a capacidade de modelar, está bem desenvolvida, uma vez que ela converte o problema em uma equação polinomial do 1º grau em que aparece todas as relações estabelecidas inicialmente no modelo, ou seja, ela coloca o “X” para representar a quantidade de balas de Joana, o “X + 5” para representar a quantidade de Paulo, e o “X + 2” para indicar a quantidade de Roberto, além de deixar claro que a soma dessas três quantidades é igual a 37, expressa na equação “X + X + 5 + X + 2 = 37”, como pode ser verificado na figura 2 e confirmado no extrato da entrevista.

Júlia: Então Joana seria o X, mais X mais 5, que seria o número de Paulo, mais X mais 2, que seria o número de Rogério, porque Paulo tem 5 a mais que Joana, e Rogério tem 2 a mais que Joana. A soma de Joana, Paulo e Roberto é igual a 37.

Concomitante a esse processo de modelar, surge outra característica do pensar algebricamente, a **capacidade de generalizar**, tendo em vista que Júlia representa, após a conversão do problema, as quantidades de balas que cada personagem irá receber de uma forma geral, ou seja, ela realiza uma síntese das relações existentes entre as quantidades de balas que cada personagem irá receber e descrevem essas relações em uma linguagem genuinamente algébrica, em que o X pode representar um valor qualquer, valor esse que, no problema em questão, é descoberto após a resolução da equação (RADFORD, 2009).

Ainda na segunda etapa é revelada a quarta característica do pensamento algébrico assumida por nós, a **capacidade de operar com o desconhecido como se fosse conhecido**, ou seja, de forma analítica (LINS, 1992; RADFORD, 2009).

Essa característica do pensamento algébrico é revelada quando Júlia manipula o desconhecido, o “X” no caso, segundo as leis da aritmética em relação a igualdade, em que são realizadas algumas operações na equação inicial com o objetivo de gerar equações equivalentes, até se chegar no valor de “X”, ou seja, no desconhecido.

Inicialmente podemos pensar que a resposta de Júlia indica que ela respondeu à equação de forma mecânica, seguindo o modelo que possivelmente o professor

apresentou em aula. Porém, a entrevista revela que ela se vale das leis da aritmética em relação a uma igualdade para chegar na resposta final.

P: Como você resolveu essa equação?

Júlia: Então, eu juntei os X separado dos números, ficando $3X$ mais 7, que é igual a 37. Então eu diminuí 7 dos dois lados, e ficou $3X$ igual a 30, então X é igual a 10.

P: E como você fez para chegar em X igual a 10?

Júlia: Eu dividi os dois lados por 3.

Por fim, porém não menos importante, ao mesmo tempo em que Júlia mobiliza as características supracitadas do pensamento algébrico, ela também está lidando com a quinta e última característica dessa forma de pensar, a **capacidade de construir significado para a linguagem e os objetos algébrico** (LINS, 1992; KAPUT, 2008).

Isso acontece tendo em vista que Júlia compreende o problema como uma equação polinomial do 1º grau, ou seja, que existe uma relação de igualdade entre quantidades, isto é, a soma das quantidades de balas que cada personagem irá receber é igual ao total de balas, além de representar essa relação de igualdade por meio de um modelo matemático, utilizando uma linguagem algébrica formal.

Acreditamos que Júlia não só demonstrou ter construído significado para o objeto matemático, mas, também, para a linguagem algébrica utilizada para representar esse objeto. A construção de significado da linguagem algébrica é revelada, por exemplo, ao final da resolução do problema, na 3ª etapa, quando ela indica que o “X” representa a quantidade de balas que Joana irá receber, por isso “Joana = 10”, que “X + 5” indica a quantidade de balas de Paulo, daí “Paulo = 15” ($10 + 5$), e que o “X + 2” é a quantidade de balas de Roberto, levando a “Roberto = 12” ($10 + 2$).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KAPUT, J. What is algebra? What is algebraic reasoning? In: KAPUT, J.; CARRAHER, D.; BLANTON, M. (Eds.), **Algebra in the Early Grades**. Lawrence Erlbaum Associates. New York, 2008

LINS, R. C. **A framework for understanding what algebraic thinking is**. Tese (Doctor of Philosophy) – School of Education, University of Nottingham, Nottingham, UK: 1992

OLIVEIRA, I.; CÂMARA, M. Problemas de estrutura algébrica: uma análise comparativa entre as estratégias utilizadas no Brasil e no Québec. In: **Anais da XIII Conferência Iberoamericana de Educação Matemática**, Recife, 2011.

RADFORD, L. Signs, gestures, meanings: Algebraic thinking from a cultural semiotic perspective. In: **Anais do Sixth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education**. Lyon – França, 2009. Disponível em: <www.inrp.fr/editions/cerme6> Acesso em 18/06/2015.

VERMERSCH, P. **L’entretien d’explicitation en formation initiale et en formation continue**. Paris: ESF, 1994.

O USO DE SOFTWARES NO ESTUDO DO CONCEITO DE FUNÇÃO

Gilmar Bezerra de Lima¹
gilmar5a@yahoo.com.br

José Ronaldo Oliveira de Sousa²
robioquimica@hotmail.com

RESUMO: Este artigo trata a respeito do estudo do conceito das funções destacando o uso de softwares nesse ensino, observando que o ensino tradicional limita a aprendizagem. Ele traz um pequeno esboço da história das funções, a importância desse conteúdo para a humanidade e os problemas voltados ao ensino desse tema. A pesquisa buscou encontrar uma metodologia para sanar a problemática e foi realizada com uma turma do 9º ano da Escola Severino Cordeiro de Arruda. Começamos com a sondagem prévia dos alunos, dividimos a turma em dois grupos para trabalharmos o ensino do conceito de função com o software escolhido com um grupo e de forma tradicional com o outro e depois avaliamos e comparamos os resultados, sendo o ensino com o software mais eficaz. O trabalho foi embasado na nova perspectiva de ensino da matemática de trabalhos de pesquisas acadêmicas relacionadas a essa nova abordagem.

PALAVRAS-CHAVE: Conceito de Função; Software Régua e Compasso; Domínio de uma Função.

INTRODUÇÃO

Não é preciso um professor ter muita experiência em sala de aula para perceber que alguns estudantes sentem dificuldades para construir gráficos de uma função e interpretá-los, compreender as regularidades existentes entre as variáveis dependentes e independentes e resolver problemas. Conscientes dos resultados insatisfatórios – apresentados pela prova Brasil – e das dificuldades enfrentadas nos processos de ensino/aprendizagem da matemática, chamamos a atenção para a necessidade da reflexão em torno da utilização de softwares.

A necessidade da presente pesquisa surgiu – com nossas angústias e inquietações – a partir das experiências de sala de aula, nas quais evidenciamos as dificuldades e o desinteresse dos estudantes em relação aos conceitos abordados na álgebra, em especial com estudantes das séries finais do Ensino Fundamental, onde a manipulação e as operações com expressões algébricas são encaradas como o “bicho papão”. Nesta pesquisa, os autores compartilham da concepção de que as dificuldades, a insatisfação e o desinteresse dos estudantes, em especial no ensino da álgebra, estão relacionados: a um ensino que não propicia a produção de significados e que não considera os conhecimentos adquiridos em seu cotidiano. Além do mais,

¹ Secretaria de Educação de Santa Cruz do Capibaribe - PE

² Universidade Federal de Pernambuco – Campus Acadêmico do Agreste (UFPE/CAA).

compreendemos que as dificuldades dar-se-ão, também, em torno das “interpretações que os estudantes desenvolvem em relação ao uso de letras, à notação, à escrita, às convenções associados com certos conceitos e ao caráter da matemática” (CRUZ, 2005, p.23), por se tratar de operações com entidades abstratas que, geralmente, utilizam letras para representar valores desconhecidos.

Empiricamente evidenciamos que a utilização de softwares no ensino de matemática propicia dinamicidade à ação pedagógica, que podem resultar em êxito na produção de significados. Portanto, trabalhar funções com software poderá despertar o interesse pelo assunto e facilitar a aprendizagem, por servi como: “fonte de informação; auxílio no processo de construção de conhecimento; um meio para desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, refletir e criar soluções” (GLADCHEFF et al., 2001, p.01).

Nesta perspectiva, a utilização do software “Régua e Compasso” poderá criar “situações tais que permitam ao aluno compreender o conceito de variável, expressar a dependência de uma variável em relação à outra e identificar variável dependente e independente”. (PELHO, 2003, p.27). Tendo em vista, o cenário e as concepções apresentadas, nesta pesquisa objetivou-se analisar as contribuições da utilização do software “Régua e Compasso” no ensino do conceito de função.

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida na Escola Severino Cordeiro de Arruda, localizada em Taquaritinga do Norte – PE, em uma turma do 9º ano com 33 estudantes. No primeiro momento aplicamos um questionário com sete questões, sendo: seis questões abertas e uma de múltipla escolha, para o levantamento do conhecimento prévio dos estudantes, a partir do seguinte enunciado “*Um vendedor de sapatos de certa loja recebe seu salário da seguinte forma: R\$ 380,00 reais fixos, somado com R\$ 0,50 centavos por par de sapatos vendidos*”.

No segundo momento a turma foi dividida em dois grupos: A = 14 estudantes e B = 19 estudantes. Para o grupo “A” foi aplicado uma atividade – duração de três aulas de 50 minutos cada – com a utilização do software “Régua e Compasso” na construção do conceito de função. Sendo, inicialmente um momento de familiarização com o software, para entender como funciona e em seguida foi trabalhado o conceito de função, para tanto, foi demonstrado à alteração da área de um retângulo em função das medidas do

comprimento e da largura, destacando as variáveis dependentes e independentes. Enquanto, o grupo “B” foi submetido a uma atividade – em duas aulas de 50 minutos cada – para a construção do conceito de função de forma tradicional. E por último, foi realizado um teste pós-atividade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados do pré-teste

Os resultados do pré-teste demonstraram que os estudantes apresentavam dificuldades no entendimento das variáveis, ou seja, das regularidades existentes entre uma coluna e outra e, também, na generalização da questão onde apenas um aluno conseguiu dar um exemplo de generalização, porém não conseguiu expressar com letras. Percebemos também, que os alunos entenderam o cálculo da tabela, que o fator que domina esta função é a venda de sapatos.

Resultados do teste pós-atividade

Os resultados apresentados do teste pós-atividade para o grupo A (gráfico 1) e para o grupo B (gráfico 2), onde cada coluna indica a alternativa da questão e os valores indicam a quantidade de acertos dos alunos em cada grupo.

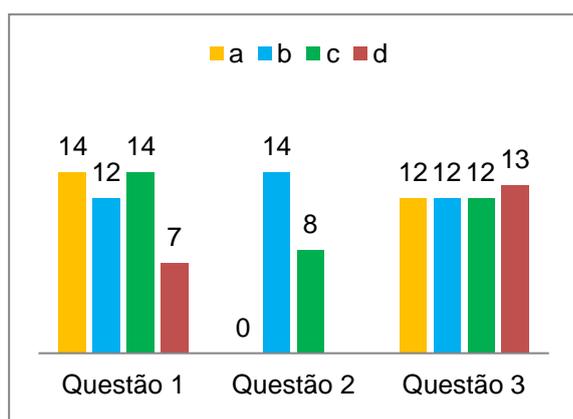


Gráfico 1: Quantidade de acertos dos alunos do grupo A, nas alternativas de cada questão.

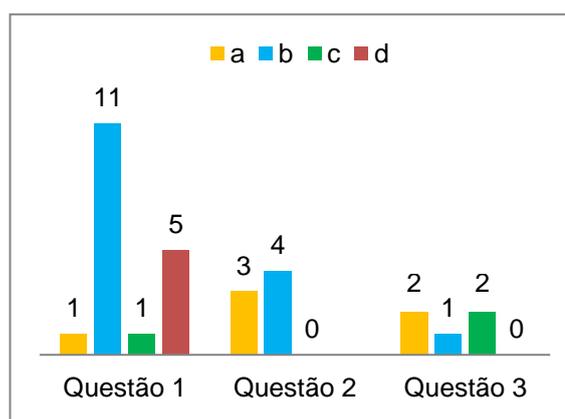


Gráfico 2: Quantidade de acertos dos alunos do grupo B, nas alternativas de cada questão.

Questão 1: Os enunciados foram elaborados a partir da figura 1.

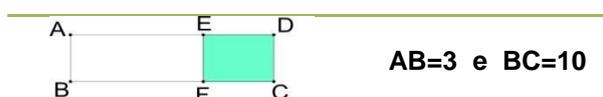


Figura 1: Retângulo utilizado na primeira questão.

A letra “a” trouxe uma tabela, relacionando a área do retângulo EFCD com a medida de FC, onde os alunos tinham que completar a coluna da área. O índice de 14 (100%) acertos para o grupo A, e de 01 (5,2%) grupo B, ficando evidenciada a dificuldade destes na compreensão da relação entre a área do retângulo e o seguimento. Já em relação à alternativa “b” buscava-se do aluno o entendimento do domínio da função, onde o índice foi de 12 acertos para o grupo A e de 11 para o grupo B. A letra “c” questionou-se qual era a lei de associação levando o aluno a generalizar, na qual evidenciamos as dificuldades dos alunos do grupo B, com apenas um acerto. Na letra “d” o índice de acertos foi abaixo de 60% (50% grupo A e 26,3% grupo B), porém, a análise das respostas indica que eles compreenderam que a variável dependente é y e a independente é x, no entanto, acreditamos que alguns confundiram os seguimentos, ao invés de expressarem que a variável dependente é a área, expressaram que era o seguimento DC.

Questão 2: Tinha como enunciado “*Para abastecer um carro em março de 2002, pagava-se, em média, R\$1,50 por litro de gasolina*”. Na alternativa “a” apresentava uma imagem do valor de 42 reais a serem pagos pelo abastecimento de um carro e pedia para calcular a quantidade de litros, grande parte errou nos cálculos expressando 29 como resposta em vez de 28 litros. Porém, quando se indagou o valor a ser pago por 48 litros, na alternativa “b” a quantidade de acertos foi mais expressiva nos dois grupos. Na letra “c” 57,1% dos alunos do grupo A generalizaram corretamente, e os que não generalizaram, expressaram com palavras as dependências entre o valor a ser pago e o total de litros, enquanto os alunos do grupo B não conseguiram responder essa alternativa.

Questão 3: Nessa questão queríamos observar se os alunos conseguiriam expressar com suas palavras os conceitos de domínio, variáveis e função. No grupo A, a maioria responderam de forma satisfatória, já em relação aos alunos do grupo B apenas 5 (26,3%) deram respostas satisfatórias.

O grupo A que utilizou o software “Régua e Compasso” na atividade sobre função algébrica apresentou uma maior compreensão do assunto. Corroborando com os resultados alcançados por Vidotto (2002) ao utilizar o aplicativo Mardem no ensino de matemática financeira.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudantes que utilizaram o software na atividade revelaram-se mais interessados pelo assunto e apresentaram um melhor desempenho. No entanto ressaltamos que o software não deve ser utilizado como uma *solução mágica* “para todos os problemas matemáticos, mas apenas como uma alternativa de contribuição no processo pedagógico, ajudando na construção de conceitos e no desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático” (VIDOTTO, 2002, p. 88).

Porém entendemos que a pesquisa demonstrou que trabalhar com os softwares é uma boa ferramenta para auxiliar no ensino das funções e despertar interesse nos alunos pelo estudo da matemática por se tratar de uma aula onde os programas propõem que certas regularidades sejam vistas de fato pelos alunos e não apenas imaginadas como nos livros didáticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CRUZ, Eliana da Silva. **A noção de variável em livros didáticos de Ensino Fundamental: Um estudo sob a ótica da organização praxeológica.** São Paulo, 2005. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática- PUC/SP.

GLADCHEFF, Ana Paula; ZUFF, Edna Maura; SILVA, Dilma Menezes. Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de matemática para o ensino fundamental. **Anais do XXI Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**, 2001.

PELHO, Edelweiss Benez Brandão. **Introdução ao Conceito de Função: A importância da compreensão das variáveis.** São Paulo, 2003. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática- PUC/SP.

VIDOTTO, Sandra Mara Neri. **Análise na utilização de softwares no ensino de matemática financeira.** Florianópolis, 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia da Produção – UFSC/SC.

ANÁLISE DAS RUPTURAS NA GESTÃO DO CONTRATO DIDÁTICO EM AULAS DE QUÍMICA.

Larissa Oliveira de Souza¹
lariecastro@yahoo.com.br

José Euzebio Simões Neto¹
euzebiosimoes@gmail.com

Anna Paula de Avelar Brito Lima¹
apbrito@gmail.com

RESUMO: Esse trabalho apresenta caráter documental utilizando dados de duas pesquisas mais amplas, acerca do Contrato Didático na abordagem de um conteúdo químico. Nosso objetivo foi analisar as rupturas de Contrato Didático no Ensino Superior, em aulas de Química, em dois cursos de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Entendemos as rupturas de papel fundamental, pois é a partir dela que há mudanças no jogo didático, ao dar a possibilidades de modificações das regras no processo de ensino e aprendizagem. Verificamos nos dois recortes que fizemos, que logo após a ocorrência da ruptura houve uma renegociação do Contrato Didático, que pode proporcionar aspectos positivos para a aprendizagem dos discente.

PALAVRAS-CHAVE: Contrato Didático; Rupturas; Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

Segundo Brousseau (1986), o contrato didático trata da relação que determina o que cada parceiro, professor e aluno, devem administrar implicitamente (na maior parte) ou explicitamente, tornando um responsável diante do outro. Essa responsabilidade recíproca equipara-se a um contrato, mas sua ênfase esta na parte do contrato referente ao conteúdo.

Araújo (2009) aponta que o contrato didático traz as marcas das relações humanas sobre as relações didáticas, e cada professor trará as marcas das suas concepções do que é ensinar, de como se aprende, quais estratégias utilizar para resolver os problemas, etc. E mesmo que não tenha consciência dessas concepções, elas se revelarão nas suas atitudes em sala de aula.

As cláusulas do contrato tornam-se mais facilmente identificáveis por meio da sua ruptura, que ocorre quando há um conflito entre um ou os dois parceiros da relação didática. Para Brousseau (1986, p.4), “a aprendizagem repousa não sobre o bom funcionamento do contrato, mas sobre as suas rupturas”. Araújo, Câmara dos Santos e

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP: 52171-900, Recife - PE, Brasil.

Acioly-Regnier (2010) afirmam que os momentos de ruptura são aqueles em que algumas regras de contrato são evidenciadas, em que mudanças podem acontecer. Para Arruda, Soares e Moretti (2003), o professor pode provocar a ruptura do contrato ao propor uma atividade diferenciada para os alunos e ao utilizar novas estratégias, pois estes vão esperar que o mesmo faça uso de métodos já conhecidos.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é analisar os momentos de rupturas de Contrato Didático em aulas de Química no Ensino Superior, em dois cursos de Licenciatura em Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

METODOLOGIA

Nossa pesquisa é documental, utilizando resultados de duas pesquisas mais amplas, acerca do contrato didático na abordagem de um saber químico:

- D) A primeira, de autoria de Brito (2012), buscou a análise do contrato didático estabelecido por professora, seus alunos e o saber líquidos e soluções líquidas, no curso de Licenciatura em Química da Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UAST/UFRPE).
- E) A segunda, de autoria de Souza (2014), trata da análise do contrato didático estabelecido por uma professora, seus alunos e o saber propriedades periódicas dos elementos químicos, no curso de Licenciatura em Química do Departamento de Química, Universidade Federal Rural de Pernambuco (DQ/UFRPE).

Esse trabalho se propõe a discutir uma análise dos recortes de aulas que apresentaram as rupturas do contrato didático.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos aspectos das duas pesquisas de maneira separada, iniciando com o recorte de BRITO (2012) e em seguida SOUZA (2014), evidenciando as formas que essas rupturas de Contrato Didático se apresentaram em cada pesquisa:

Ruptura na gestão do saber líquidos e soluções líquidas

No quadro 01 podemos observar uma ruptura de contrato, após uma longa revisão de um conceito já trabalhado na aula anterior, a professora pergunta aos alunos onde uma panela de macarrão cozinha mais rapidamente, se é em nível do mar ou no Monte Everest, uma das alunas de forma equivocada responde que é no Monte Everest,

a professora repete a pergunta e começa a renegociar com os alunos um caminho para a resposta correta.

Quadro 1: Recorte de Aula 01.

A1: Em cima.

P: An?

A1: **Em cima!!!**

P: Aqui eu atinjo o ponto de ebulição mais rápido, mas eu não cozinho mais rápido aqui não.

A2: Tem mais energia a nível do mar.

P: Aqui eu vou ter mais energia, concordam? Sim ou não?

A2: Sim!

A3: Não!

P: Aqui eu vou ter o ponto de ebulição mais rápido, mas eu não vou ter um cozimento mais rápido. Certo? Você atinge o ponto de ebulição. Daí o meu macarrão cozinha mais rápido aqui. Ok? Será que somente o calor e a variação de temperatura interferem na agitação e movimento das partículas, fazendo com que ele ferva mais rápido aqui? Ok?

Fonte: Própria.

Ruptura na gestão do saber propriedades periódicas dos elementos químicos

No início da aula sobre as propriedades periódicas dos elementos químicos, a professora enfatiza a importância de não memorizar os conteúdos abordados em sala de aula, o que se configura como uma regra que ela explicita. Ao passar pelos grupos para gerar discussões a professora percebe que os alunos de um dos grupos está adiantado e sugere que eles respondam o item três, informando que este é fundamental para compreender a propriedade em estudo. Então um dos alunos usa a definição para responder à questão, sem interpretar o que ela quer dizer, conforme recorte do quadro 02.

Quadro 2: Recorte de Aula 02.

P: Eu quero saber o que vocês responderam no item três é fundamental, a transformação. O item três.

A₈: **O item três, é essa pergunta, é do ponto de vista físico qual seria da energia... É a energia necessária para retirar um elétron do átomo.**

P: **Essa é a definição.**

A₈: **É a definição.**

P: **É que eu já botei no quadro antes...**

A₈: É mais ai, a força eletrostática do último átomo, do último elétron é mais fraca do quê....

Fonte: Própria.

Podemos notar uma ruptura, pois algo que não era esperado pela professora ocorre ou podemos dizer algo que ela havia acordado com os alunos não estava sendo cumprido. A mesma renegocia o contrato, fazendo com que os alunos interpretem a definição, chegando à resposta correta.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo sistematizamos os dados, analisando uma ocorrência de ruptura para cada pesquisa. Nos dois estudos, podemos perceber que logo após os momentos de ruptura as professoras renegociam o Contrato Didático. Para que ocorra uma renegociação é necessário um bom domínio do conteúdo por parte do professor e também é uma habilidade que pode ser desenvolvida ao longo da carreira docente.

As rupturas possuem um papel importante, pois é a partir dela que são estabelecidas algumas regras de contrato, mudanças são feitas, uma vez que o objetivo não é estabelecer um contrato fixo, e sim possibilitar mudanças necessárias no processo ensino/aprendizagem.

Evidenciamos nos nossos resultados os momentos de rupturas, momentos esses, que proporcionam na maioria das vezes a ocorrência de grandes saltos qualitativos na aquisição do conhecimento por parte dos alunos. No entanto, segundo a literatura um grande número de rupturas e negociações pode provocar os chamados efeitos do contrato didático. Esses efeitos podem causar rebaixamento dos objetivos de aprendizagem, pois surgem a partir do desejo da obtenção de bons resultados dos alunos pelo professor, que tende, de maneira não consciente, a facilitar a tarefa dos alunos de variadas formas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, L. F.; CÂMARA DOS SANTOS, M.; ACIOLY-RÉGNIER, N. Metacognição ou Automatismo: O que Acontece Quando o Contrato Didático é Rompido? Confluências Entre a Didática e a Psicologia na Resolução de Problemas Algébricos. In: BRITO LIMA, A. P. A.; LIMA, I. M. S.; ARAÚJO, L. F.; ANDRADE, V. L. V. X. (orgs.). **Pesquisa em Fenômenos Didáticos: Alguns Cenários**. Recife: EDU-UFRPE, 2010.

ARAÚJO, L. F. **Rompendo o Contrato Didático: A Utilização de Estratégias Metacognitivas na Resolução de Problemas Algébricos**. 2009. 302 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

ARRUDA, J. P.; SOARES, M.; MORETTI, M. T. (Re)Afirmado, (Re)Negociando e (Re)Criando Relações no Ambiente Escolar: a Influência do Contrato Didático no Ensino de Matemática. In: **Revista PEC**, Curitiba, v.3, n.1, p.19-30, jul. 2002 - jul. 2003.

BROUSSEAU, G. Fundaments et Méthods de la Didactique des Mathematiques. **Researches en Didactique**, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

CONHECENDO OS SERES VIVOS: O USO DO LÚDICO NAS AULAS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO.

Tamara Menezes Soriano de Souza de Santana
tsoriano18@gmail.com

RESUMO: Existe uma grande dificuldade em se compreender os fenômenos biológicos já que muitos deles ocorrem de forma imperceptível. Pensando minimizar essa dificuldade utilizamos o jogo didático para despertar interesse e auxiliar no processo de ensino-aprendizagem. Desta forma essa pesquisa tentou responder a seguinte pergunta: Como os jogos lúdicos podem auxiliar no aprendizado de conceitos em biologia? Com o objetivo de analisar se os jogos lúdicos influenciam a aprendizagem de alguns assuntos referentes ao 1º ano do ensino médio de biologia. A metodologia utilizada foi a criação de um jogo didático que foi dado aos estudantes. Antes e depois do jogo foi dado um questionário para ver se houve mudança conceitual. Percebemos que em todas as perguntas feitas houve um aumento de acertos depois da aplicação do jogo, o que faz concluirmos que o jogo didático é uma ferramenta eficiente para o processo de ensino-aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo Didático, Ensino-aprendizagem; Ensino de Ciências; Seres Vivos.

INTRODUÇÃO

Existe uma grande dificuldade em ensinar biologia no ensino médio, na maioria das vezes, o educando não consegue compreender os fenômenos que ocorrem dentro do nosso organismo assim como em tudo que nos rodeia.

Acreditamos, assim como Campos *et al.* (2002) e Kishimoto (1996), que o professor deve rever a utilização de propostas pedagógicas passando a adotar em sua prática aquelas que atuem nos componentes internos da aprendizagem, já que estes não podem ser ignorados quando o objetivo é a construção de conhecimentos por parte do aluno.

Segundo Carvalho (2004), a Didática das Ciências Experimentais, como biologia, precisa ser um modelo com um programa de atividades em que situações problemáticas abertas possam gerar o interesse dos estudantes e através das quais consigamos uma mudança ao mesmo tempo conceitual (conceitos em ciência que sofre influências das mudanças culturais da nossa sociedade), metodológico (fim da transmissão dos conteúdos prontos e acabados) e atitudinal (entender o desenvolvimento do conteúdo a ser ensinado).

Dessa forma o jogo pedagógico ou didático é uma das melhores opções a serem utilizadas com intenção de atingir determinados objetivos pedagógicos, sendo uma alternativa para se melhorar o desempenho dos estudantes em alguns conteúdos de difícil aprendizagem (GOMES e FRIEDRICH, 2001), ele é elaborado com o objetivo de

proporcionar determinadas aprendizagens, diferenciando-se do material pedagógico, por conter o aspecto lúdico (CUNHA, 1988), ou seja, jogos lúdicos é uma maneira de aproximar o educando de uma aprendizagem mais efetiva de modo criativo e motivador.

O lúdico tem sua origem na palavra latina “*ludus*” que quer dizer “jogo”. Se achasse confinada a sua origem, o termo lúdico estaria se referindo apenas ao jogar, ao brincar, ao movimento espontâneo. O lúdico passou a ser reconhecido com traço essencial de psicofisiologia do comportamento humano. De modo que a definição deixou de ser o simples sinônimo de jogo. As implicações da necessidade lúdica extrapolam as demarcações do brincar espontâneo (ALMEIDA, 2006).

O jogo é fator de grande importância no desenvolvimento cognitivo. O conhecimento não deriva da representação de fenômenos externos, mas sim, da interação da criança com o meio ambiente. O processo de acomodação e assimilação é meio pelo qual a realidade é transformada em conhecimento (PIAGET, 1951).

Assim assuntos como genética, divisão celular, poderão ser mais compreendidos, visto que, os alunos sentem grandes dificuldades no que se refere aprendizagem desses conteúdos.

Constatando a dificuldade que o educando tem aliado ao estímulo positivo dos jogos educativos, essa pesquisa busca responder o seguinte questionamento: Como os jogos lúdicos podem auxiliar no aprendizado de conceitos em biologia?

Esse artigo tem como objetivo analisar se os jogos lúdicos influenciam a aprendizagem de alguns assuntos referentes ao 1º ano do ensino médio de biologia.

METODOLOGIA

O desenvolvimento do jogo seguiu metodologia semelhante à de Campos *et al.* (2002) que utilizou-se de bibliografia específica sobre genética e evolução dos vertebrados, diferindo no modelo do jogo.

Alunos do 1º ano do Ensino Médio da Escola de Referência em Ensino Médio Álvaro Lins, em março de 2015, foram convidados a participar da concepção de um jogo que ocorreu obedecendo às seguintes etapas: 1º - leitura de bibliografia específica sobre seres vivos; 2º - discussão sobre o assunto; 3º - elaboração do jogo e 4º - aplicação do jogo (a aplicação do jogo foi realizada numa turma de primeiro ano da própria escola, em julho de 2015).

Antes do jogo foi realizada uma sondagem dos conhecimentos prévios, em forma de questionário fechado, que foi reaplicado no final do processo com o intuito de perceber se houve uma evolução no conhecimento devido à aplicação do jogo. Segundo Gerhardt e Silveira (2008) questionário é um instrumento de coleta de dado constituído por uma série ordenada de perguntas que devem ser respondidas pelo informante, tendo a linguagem simples e direta para que quem vá responder compreenda com clareza o que está sendo perguntado.

A análise estatística dos dados foi semelhante ao trabalho de Lôbo *et al.* (2011), que analisou os avanços dentro que cada questão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

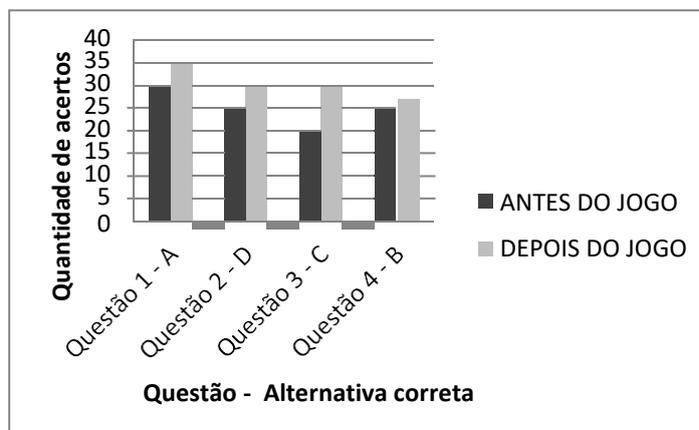
O jogo confeccionado intitulado: Conhecendo os Seres Vivos, no qual o aluno teria que ter o conhecimento básico sobre características dos seres vivos e diferenças entre os cinco Reinos. Poderia ser jogado por até cinco participantes por vez, onde cada um escolheria uma carta e teria que falar das características do ser vivo encontrado nela. E os colegas teriam que adivinhar de qual ser vivo ele estaria falando. O jogo foi aplicado para 41 alunos. Antes foi aplicado o questionário com quatro perguntas.

A primeira pergunta foi: O que são seres autotróficos? a) produzem seu próprio alimento; b) não produzem seu próprio alimento; c) produzem de dia o seu próprio alimento e de noite não; d) não fazem nada. No pré-questionário 29 alunos acertaram, assinalando a letra “a”, e no pós esse número aumentou pra 34 acertos o que representou um aumento de 12% (fig. 1).

Qual alternativa não corresponde a uma característica comum a todos os seres vivos? a) crescimento; b) evolução; c) reprodução; d) fala. Esse segundo questionamento teve inicialmente 25 acertos e posteriormente esse número aumentou para 29 (fig. 1).

A terceira pergunta era qual órgão responsável pelo desenvolvimento do embrião? a) ovários; b) trompas; c) útero; d) uretra. Neste caso houve um aumento de 25% no acerto após o jogo, pois, na sondagem 19 alunos acertaram e no pós-jogo 29 (fig. 1).

Figura 1 – Gráfico referente as questões e as alternativas corretas correspondentes.



E a última questão foi segundo os níveis de organização dos seres vivos, um conjunto de células formam um tecido e um conjunto de tecidos forma: a) biosfera; b) órgão; c) vaso; d) comunidade. Obteve 27 acertos no pré-questionário e no pós 29 (fig. 1).

Analisando o gráfico podemos perceber que houve um aumento no acerto em todas as questões, o que reforça a ideia da funcionalidade e eficiência dos jogos. Ideias essas que foram constatadas por Soares *et al.* (2003) na área de química e por Lôbo *et al.* (2011) em biologia.

Percebemos que os alunos ficaram entusiasmados e interessados em entender e se envolver na dinâmica do jogo. Essa sensação também foi encontrada por Campos *et al.* (2002) “quando os jogos foram apresentados eles chamaram a atenção de todos, causando interesse e curiosidade”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebemos que o jogo didático vem como uma ferramenta para dar suporte ao processo de ensino-aprendizagem, pois ele desenvolve não apenas o aspecto conceitual, mas também atitudinal e metodológico trabalhando o aluno como um todo. Ao usar o jogo o aluno muitas vezes desperta o interesse e quebra a barreira com a disciplina se tornando mais interessado e curioso para novas aprendizagens dentro dessa área do saber.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, G. P. **Teoria e Prática em Psicomotricidade:** jogos, atividades, atividades lúdicas, expressão corporal e brincadeiras infantis. Rio de Janeiro: Wak Ed, 2006.

CAMPOS, L. M. L. *et al.* **A produção de jogos didáticos para o ensino de ciências e biologia: uma proposta para favorecer a aprendizagem,** São Paulo. 2002. Disponível em: <<http://www.unesp.br/prograd/PDFNE2002/aproducaodejogos.pdf>>.

CARVALHO, A. M. P. de. Critérios estruturantes para o ensino das ciências. *In: Ensino de ciências: unindo a pesquisa a prática.* Cengage Learning. São Paulo. 2004 p. 01-17.

CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta.** Rio de Janeiro: FAE. 1988.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de Pesquisa,** Rio Grande do Sul: UFRGS, 2008.

GOMES, R. R.; FRIEDRICH, M. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. *In: EREBIO, 1,* Rio de Janeiro, 2001, Anais, Rio de Janeiro, 2001, p.389-92.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação.** Cortez, São Paulo, 1996.

LÔBO, B. N. *et al.* Melhoria no Ensino de Biologia Através de Atividades Interativas. *In: EREBIO – SUL,* Paraná, 2011, Anais, Paraná, 2011.

PIAGET, J. A **Formação do Símbolo na Criança.** Ed. Zahar. Rio de Janeiro, 1951.

SOARES, M. H. F. B. *et al.* Proposta de um jogo didático para ensinar o conceito de equilíbrio químico. **Química Nova Escola,** n 18, p. 13, 2003.

A LUDICIDADE TRABALHADA POR PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Suzana Cinthia Gomes de Medeiros Silva¹
suzanabiologia2011@gmail.com

Maria Marly de Oliveira²
marly@academiadeprojetos.com.br

Gilvaneide Ferreira de Oliveira³
gildedufrpe@gmail.com

RESUMO: Este estudo teve como principal objetivo compreender o papel da ludicidade no processo ensino-aprendizagem de ciências do ensino fundamental I de uma escola municipal de Passira - PE. Como procedimento metodológico, optamos pela utilização da Metodologia Interativa com entrevistas pela técnica do Círculo Hermenêutico-Dialético e observações de aulas. Nossa amostra foi composta por cinco professoras do Ensino Fundamental I dessa escola. Os resultados demonstraram que as professoras valorizam a utilização do lúdico como um bom instrumento capaz de auxiliar o processo de ensino-aprendizagem de ciências, por meio de algumas estratégias lúdicas interessantes para os anos iniciais.

PALAVRAS-CHAVE: Ludicidade; Ensino de ciências; Processo ensino-aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade em que vivemos é caracterizada por um grande contingente de informações, que demanda novas necessidades nas mais diversas áreas do saber, direcionando os professores para uma maior reflexão sobre a prática docente. Nesse sentido, percebemos que o espaço escolar necessita fazer parte de um contexto social que necessita ser significativo, prazeroso e dialógico, estimulando o aluno a participar ativamente do seu próprio processo de aprendizagem.

As aulas de ciências nos anos iniciais precisam estar baseadas nessa proposta, onde o aluno seja desafiado a pensar e a buscar respostas para resolver os questionamentos propostos pelo professor (CACHAPUZ, et al, 2011; CARVALHO, 2010). Assim, torna-se necessário o desenvolvimento de novas metodologias para o ensino e acreditamos que a ludicidade pode ser considerada uma boa proposta que poderá contribuir para esse ideal (KISHIMOTO, 2000; SANTOS, 2002; LEITE, 2013).

Sendo esse estudo um recorte de uma dissertação de mestrado concluída, justificamos a escolha desse tema por acreditarmos na superação de um modelo de

¹ Mestre em Ensino das Ciências pela Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE.

² PhD em Educação. Professora do Quadro Permanente do PPGEC-UFRPE.

³ Dr^a em Ciências da Educação. Professora do Quadro Permanente do PPGECI-UFRPE.

ensino baseado na exposição do conteúdo, levando o aluno a receber passivamente o que está sendo ensinado, sem ao menos participar e questionar o que está sendo aprendido.

É nesse sentido que a ludicidade pode ser compreendida como uma ferramenta que busca a superação do referido modelo de ensino, proporcionando ao aluno a construção do conhecimento de forma interativa e participativa. Nessa direção, delimitamos a seguinte questão de pesquisa: *Qual o papel da ludicidade trabalhada no processo de ensino-aprendizagem de ciências do ensino fundamental I de uma escola municipal de Passira - PE?* Para tanto, estabelecemos como nosso principal objetivo, compreender o papel da ludicidade no processo de ensino-aprendizagem do ensino fundamental I de uma escola municipal de Passira - Pernambuco.

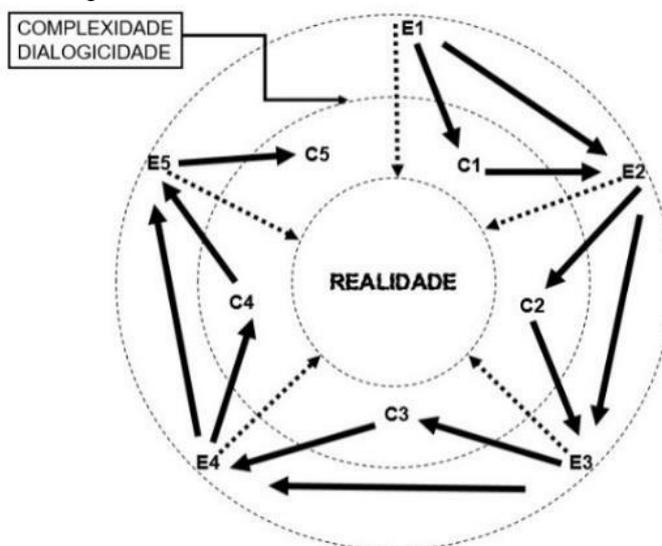
DESENHO METODOLÓGICO

Nosso estudo baseou-se numa abordagem qualitativa com um grupo de cinco professoras de Ciências do 1º ao 5º ano de uma escola municipal da cidade de Passira - PE. As professoras participantes foram nomeadas por letras de A a E, seguindo a ordem crescente de organização das séries.

Priorizamos a Metodologia Interativa (OLIVEIRA, 2013), definida por essa autora, como sendo um “processo hermenêutico–dialético e dialógico que facilita entender e interpretar a fala e o depoimento dos atores sociais em seu contexto, na perspectiva de uma visão sistemática da temática em estudo”. Dentre os nossos instrumentos de pesquisa, realizamos entrevistas baseadas na técnica do Círculo Hermenêutico-Dialético – CHD (Figura 1) e observações de dez aulas de Ciências dos anos iniciais (duas aulas em cada turma).

Utilizamos a técnica da Análise Hermenêutica Dialética – AHD (MINAYO, 2013) para o tratamento de nossos dados, realizada por meio do cruzamento/triangulação de informações entre os dados obtidos através dos dois instrumentos de coleta de dados, ancorados nos aportes teóricos desse estudo.

Figura 1 - Círculo Hermenêutico-Dialético - CHD



Fonte: Oliveira, 2013

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados coletados foram organizados em três grupos de categorias: *categorias teóricas*, geradas a partir do tema central de nosso estudo; *categorias empíricas*, aquelas que emergiram dos instrumentos de coleta de dados (entrevistas CHD e observações de aulas) e as *unidades de análise*, que emergiram das respostas dos atores sociais, de acordo com o quadro a seguir.

Quadro 1 - Matriz geral das categorias

CATEGORIA TEÓRICA	Categoria empírica	Unidades de análise
ENSINO DE CIÊNCIAS LÚDICO	Processo ensino-aprendizagem: Contribuições do lúdico	<ul style="list-style-type: none"> • Associação de conceitos de forma mais rápida e fácil • Maior interesse em participar das aulas • Auxilia na construção do conhecimento, desenvolvimento social e pessoal • Melhoria do trabalho em grupo • Torna o ensino e a aprendizagem mais divertido e prazeroso.

Fonte: Sistematização das autoras

De modo geral, as professoras demonstraram que o lúdico pode ser uma boa alternativa capaz de contribuir para o ensino-aprendizagem de ciências, em razão de proporcionar ao aluno a liberdade de participar ativamente da aula, agindo, pensando, levantando hipóteses e tirando suas dúvidas.

Concordamos com Cachapuz et al (2011) e Carvalho (2010) quando tecem considerações acerca de que a aprendizagem das ciências pode e deve ser uma aventura que impulsiona o espírito crítico do aluno, além de se aventurar na tarefa de

aprender uma ciência compatível com sua realidade. Com base nas unidades de análise apresentadas no quadro 1, percebemos que as professoras têm o cuidado em adequar as atividades lúdicas à turma na qual atuam, conforme o quadro 2.

Quadro 2. Estratégias lúdicas desenvolvidas pelas professoras

TURMA	COMPONENTE CURRICULAR	ESTRATÉGIAS LÚDICAS OBSERVADAS NAS AULAS
1º ANO (2 aulas) Prof. A	Primeira dentição, dentição permanente e higiene bucal	Observação da boca pelos alunos através de um espelho, demonstração da escovação a partir de uma boca gigante e de uma arcada dentária de gesso, atividade de fechamento (desenho e pintura).
2º ANO (2 aulas) Prof. B	Primeira dentição, dentição permanente e higiene bucal	Música gesticulada: os dentinhos, observação da boca a partir de um espelho, demonstração da escovação em uma boca gigante e em uma arcada dentária de gesso e brincadeira para identificar os materiais usados na escovação diária.
3º ANO (2 aulas) Prof. C	Animais vertebrados e invertebrados	Brincadeira de imitação dos animais; jogo do dominó dos animais (em grupo)
4º ANO (2 aulas) Prof. D	Cadeia e teia alimentar	Jogo: Montagem da cadeia alimentar em grupos (em grupo)
5º ANO (2 aulas) Prof. E	Corpo humano e seus sistemas	Atividade em grupo com imagens; Atividade em grupo com o boneco anatômico e seus órgãos.

Fonte: Sistematização das autoras

Em relação as estratégias observadas, nos remetemos ao que as concepções de Kishimoto (2000); Santos (2002) e Leite (2013) nos mostram acerca do lúdico como algo que estimula e interessa o aluno, além de poder facilitar a aprendizagem, reforçando a importância do lúdico não só como uma fonte de prazer e diversão, mas também como algo que permite a construção e reconstrução de conhecimentos. Isso nos conduz a compreensão de que o lúdico, na visão das professoras, é percebido como algo sério e necessário para o desenvolvimento dos alunos nesse nível de ensino.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De forma geral, percebemos coerência entre o dizer e o fazer docente. No que diz respeito às concepções das professoras, elas demonstraram que o lúdico não é apenas importante por auxiliar o processo de ensino-aprendizagem, mas também é algo que possibilita o desenvolvimento humano em vários aspectos, sendo, inclusive, algo útil na preparação do aluno para atuar de forma consciente na sociedade na qual está inserido, fornecendo-lhe autonomia, reflexão e criticidade. Foi possível identificar aspectos,

estratégias e a intenção dos professores no tocante à utilização do lúdico nos anos iniciais do Ensino Fundamental, valorizando-o como um bom instrumento para o ensino-aprendizagem dos componentes curriculares de ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CACHAPUZ, A; GIL-PÉREZ, D; CARVALHO, A. M. P; PRAIA, J; VILCHES, A. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das ciências**. 2. ed. São Paulo: Cortez. 2011.

CARVALHO, A. M. P. Critérios estruturantes para o ensino de ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e educação**. São Paulo: Cortez, 2000.

LEITE, D. M. T. Metodologia de ensino criativa: aulas com sabor lúdico. In: D'AVILA, C. M. (Org.). **Ser professor na contemporaneidade: desafios, ludicidade e protagonismo**. 2. ed. Curitiba, PR: CRV, 2013.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 13. ed. São Paulo: Hucitec-Brasco. 2013.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SANTOS, S. M. P. Atividades lúdicas. In: _____. **O lúdico na formação do educador**. 5 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

ABORDAGEM LÚDICA NO ENSINO DE BIOLOGIA

Mariana Silva Lustosa¹
marisilvalustosa@gmail.com

Laís da Silva Barros²
lais.sbarros21@gmail.com

Joellyton do Rosário Costa³
jozynhocosta@hotmail.com

Amanda Ricelli de Almeida Nunes Gomes⁴
amandagomes_822@hotmail.com

Márcia Adelino da Silva Dias⁵
adelinomarcia@yahoo.com.br

RESUMO: Este trabalho teve como temática o lúdico no ensino de Biologia, utilizado em uma sala de aula de um cursinho pré-vestibular, na cidade de Campina Grande - PB, como estratégia didática para o ensino do conteúdo de artrópodes. Os jogos se constituem de uma metodologia inovadora, atraente e prazerosa, já que muitas vezes a principal causa do desinteresse dos alunos é acarretado pela metodologia utilizada pelo professor. Segundo Kishimoto (2003) a utilização dos jogos didáticos potencializa a aprendizagem durante a construção do conhecimento representando uma forma alternativa para abordar os conteúdos por meio dos jogos. Esta experiência didática objetivou ensinar aos alunos uma maneira de aprender a aula de forma dinâmica, através do jogo passa ou repassa. Pode-se observar que os alunos demonstraram aprender o assunto de forma prazerosa, dialogando com os seus colegas e o professor. A forma despertou, no aluno, uma forma de aprendizagem através da criatividade.

PALAVRAS-CHAVE: Lúdico; Artrópodes; Ensino de Ciências; Aprendizagem; Estratégia Didática.

INTRODUÇÃO

O ensino de Biologia na educação básica precisa considerar a diversidade cultural, social e cognitiva de educandos. Abordagens de ensino predominantemente tradicionais, caracterizadas pela exposição do conteúdo de forma exclusivamente teórica deixam lacunas na aprendizagem, por não considerar as dificuldades dos diferentes educandos.

Segundo Kishimoto (2003) a utilização do jogo potencializa a exploração e a construção do conhecimento. De acordo com Krasilchik (2004, p.58), aulas planejadas

¹ Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEPB.

² Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEPB.

³ Mestrando em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEPB.

⁴ Mestranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela UEPB.

⁵ Professora Doutora em Educação da Universidade Estadual da Paraíba.

considerando a interação entre professor e educando para a mediação do conteúdo, proporciona uma melhor discussão de ideias, termos e conceitos, “incentivando a participação dos alunos, por meio de comunicação oral, escrita, ou visual” dos educandos. Assim, estratégias lúdicas na sala de aula permitem o acesso dos educandos aos conteúdos de Biologia de forma agradável e interativa, motivando-os a continuar apreendendo.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio também orientam sobre a utilização de jogos didáticos no ensino de Biologia, como forma de apropriação do conteúdo. Neste sentido:

Os jogos e brincadeiras são elementos muito valiosos no processo de apropriação do conhecimento. Permitem o desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação, das relações interpessoais, da liderança e do trabalho em equipe, utilizando a relação entre cooperação e competição em um contexto formativo. O jogo oferece o estímulo e o ambiente propícios que favorecem o desenvolvimento espontâneo e criativo dos alunos e permite ao professor ampliar seu conhecimento de técnicas ativas de ensino, desenvolver capacidades pessoais e profissionais para estimular nos alunos a capacidade de comunicação e expressão, mostrando-lhes uma nova maneira, lúdica e prazerosa e participativa, de relacionar-se com o conteúdo escolar, levando a uma maior apropriação dos conhecimentos envolvidos (BRASIL, 2006, p.53).

Compreendemos que o uso de jogo na sala de aula desperta o interesse e participação do educando no processo de ensino e aprendizagem escolar, facilitando assim a apropriação dos conhecimentos científicos. É nesse entendimento que o uso do método lúdico cria um ambiente de equilíbrio entre conteúdo e brincadeira, resultando em aprendizagem (BRASIL, 2006).

Para Fernandes et al. (2014, p.2) “o jogo didático visa à melhoria do aprendizado, uma vez que o mesmo envolve a relação entre professor/aluno e entre aluno/aluno”. Os autores argumentam que no desenvolvimento do jogo, atitudes, valores e habilidades também são desenvolvidas durante a atividade, proporcionando assim aprendizagem de convivência de grupo úteis a formação do educando, enquanto cidadão.

Ante o exposto, nossa pesquisa teve como pergunta: “O uso do jogo didático, do tipo passa ou repassa, exerce influência na aprendizagem de alunos do cursinho pré-vestibular em relação ao conteúdo Artrópode?”

Este trabalho faz parte de uma pesquisa, ainda em andamento, sobre as metodologias de ensino no ensino de ciências e biologia em escolas públicas da Paraíba. Assim, a discussão aqui apresentada refere-se a uma de nossas atividades lúdicas desenvolvidas para essa temática. Nesta perspectiva, o objetivo do nosso trabalho é discutir a influência do jogo didático “Passa ou repassa dos artrópodes”, na mediação dos conteúdos de biologia para este filo de invertebrados, em aulas de cursinho pré-vestibular

METODOLOGIA

O trabalho de intervenção pedagógica foi desenvolvido com alunos do cursinho pré-vestibular da Universidade Federal da Paraíba da disciplina de biologia, localizado no município de Campina Grande, PB. O trabalho envolveu duas fases: aplicação da aula teórica, sem intervenções lúdicas; e a aplicação das atividades lúdicas da aula ministrada em sala de aula.

As atividades foram desenvolvidas através de prévio acordo com os alunos, a fim de estabelecer uma continuidade aos temas abordados em sala, buscando complementar o ensino dos assuntos vistos durante as aulas teóricas para que pudessem ser vivenciados nas práticas lúdicas, estabelecendo assim uma ponte entre a teoria e o conhecimento, ou seja, a prática.

Este trabalho trata de uma pesquisa de natureza qualitativa de acordo com Bogdan e Biklen (1994), com enfoque na pesquisa participante, preocupando-se com a compreensão da ação educativa, almejando enriquecer o pensamento e o discurso a partir da reflexão sistemática das evidências.

O jogo foi realizado com a divisão da turma em dois grupos, contendo cinco educandos. O grupo iniciante tinha o direito de resposta para cada pergunta aplicada pelo professor, que totalizou 20 perguntas, caso o grupo que iniciou não soubesse responder a pergunta, estes davam o direito de resposta ao grupo adversário e caso o grupo adversário não soubessem responder, a pergunta voltaria para o grupo inicial, sendo assim, se houvesse o erro o grupo pagaria um mico, ou ganharia ponto se a resposta estivesse correta. No final do jogo, o grupo que acertasse mais respostas venceria. Ao final da aula aplicamos um questionário com duas questões para avaliação da atividade lúdica desenvolvida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro questionário aplicado com os educandos, antes da prática do jogo, mostrou o quanto é evidente a carência de metodologias e instrumentos que possibilitam uma melhor compreensão e estímulo durante o ensino de biologia, principalmente a ausência de aulas práticas.

Dos 10 educandos que responderam o questionário 80% afirmaram gostar da aula com jogo, os demais 20%, acham biologia uma matéria chata. Dessa forma identificou-se que no geral os educandos gostam da disciplina, evidenciando assim que o problema da falta de interesse pelas aulas talvez não seja o fato de não gostarem da matéria, mas sim da ausência de estratégias que possibilitem uma aula mais dinâmica e prazerosa.

Todos os educandos (100%) responderam o questionário, afirmando que a prática do lúdico ajudou na melhor aprendizagem do conteúdo, e que este tornou a aula mais interessante e dinâmica (Imagem 1). Segundo Rosa et al. (2007) práticas de ensino diferenciadas são importante para o ensino não só porque dinamiza as aulas, mas porque ela oportuniza ao educando vivenciar o “insight”, a descoberta, o click mental que leva ao entendimento dos fenômenos.

Imagem 1: Grupo de alunos após a aplicação do lúdico.



Fonte: Os autores

Imagem 2: Jogo aplicado aos alunos.



Fonte: Os autores

Durante o desenvolvimento do jogo didático (Imagem 2) observamos que os educandos interagiram com os colegas e professor, e conseguiram aprender a aula de forma mais prazerosa e mostrando interesse na realização da atividade, desta forma, o uso do jogo permitiu aos alunos uma maneira de ensino-aprendizagem de forma dinâmica, com o incentivo a buscar mais sobre o assunto ministrado. Pode-se observar, que a forma lúdica desperta no aluno uma forma de aprendizagem através da criatividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do que foi executado nesta pesquisa, observa-se que o desenvolvimento de práticas lúdicas que despertem o senso crítico, investigativo e a criatividade no processo de ensino-aprendizagem possibilitam maior aproximação dos alunos com seu próprio processo de construção de conhecimento. Conseqüentemente contribuindo no processo de ensino-aprendizagem de ciências numa contextualização divertida e prazerosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, E. A. **Construção de conhecimentos em Zoologia: uma interação entre o científico e o lúdico**. In: VII Enpec Encontro Nacional de pesquisa em educação em Ciências, Florianópolis 08 de novembro de 2009, ISSN 21766940. Disponível em: <www.sigaa.ufrn.br/sigaa/verProducao?idProducao=471977&key...>. Acesso em: 04. Set 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais +(PCN+)** - Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

FERNANDES, S. M. A.; MAVIGNIER, R. D.; SILVA, R. D. S.; SILVA, F. D. R.; DANTAS; S. M. M. M. Baralho didático: temas de biologia para ensino médio. **Revista da SBEnbio**, 2014.

KISHIMOTO, T. M. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2004. 197 p.

ROSA, C. W.; ROSA, A. B.; PECATTI, C. Atividades experimentais nas séries iniciais: relato de uma investigação. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 2, p. 263-274, 2007.

GRANDEZA ÁREA: UMA ANÁLISE DA COMPREENSÃO DE DISCENTES DO MESTRADO MEDIANTE RESPOSTAS A UM QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

Almir Pereira de Moura¹
moura.almir@hotmail.com

RESUMO: Neste trabalho busca-se discutir sobre a compreensão de área como grandeza por um grupo formado por quatro discentes do mestrado. Discute-se área enquanto grandeza consoante à proposta de quadros de Doaudy e Perrin Glorian (1987) e as situações que dão sentido a área proposta por Baltar (1996), buscando analisar a compreensão de área desenvolvida por estes discentes. A metodologia utilizada possui uma abordagem qualitativa. Os resultados apontam que no momento da investigação os participantes compreendiam área enquanto grandeza assim como, apontam possíveis erros que os estudantes podem cometer diante de situações relativas à área.

PALAVRAS-CHAVE: Grandeza; área; compreensão de estudantes.

INTRODUÇÃO

Este texto apresenta parte dos resultados de um trabalho de conclusão da disciplina Tópicos em Didática das Grandezas e Medidas oferecida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica (EDUMATEC) da UFPE no semestre 2016.1, que buscou discutir sobre alguns aspectos evidentes e/ou ausentes na resolução de uma atividade de sondagem inicial sobre grandezas e medidas por um grupo de quatro estudantes do mestrado. Entretanto, o objetivo deste trabalho consiste em analisar a compreensão de área como grandeza por estes discentes no início da referida disciplina.

Tendo em vista os modelos de quadros proposto por Doaudy e Perrin-Glorian (1989), interroga-se: como esses discentes compreendem área como grandeza em detrimento de situações que dão sentido a essa grandeza?

A consideração de área como grandeza tomada nesse estudo tem como base as hipóteses oriundas das pesquisas de Douady e Perrin-Glorian (1989), segundo as quais é necessário distinguir três quadros² para a compreensão de área enquanto grandeza: o quadro geométrico, o quadro numérico e quadro das grandezas.

¹ Professor da Educação Básica da Secretaria Municipal de Educação de Limoeiro- PE

² Um quadro é constituído de objetos de um ramo da matemática, das relações entre esses objetos, de suas formulações eventualmente diversas e das imagens mentais que o sujeito associa num dado momento, a esses objetos e relações. (Douady e Perrin-Glorian 1989, p.389).

Nessa direção, o quadro geométrico para a grandeza área, de acordo com as considerações de Douady e Perrin-Glorian (1989) é constituído pelas figuras que possuem superfície no mundo físico; o quadro numérico corresponde às medidas de área representada por um número real positivo, e o quadro das grandezas é composto de classes de equivalência de figuras planas. Sendo assim, figuras diferentes podem ser equivalentes em relação à área, o que justifica a necessidade de distinção entre área e figura; a mudança da unidade de medida de área provoca a mudança na medida da área, entretanto a área enquanto grandeza não se altera - o que leva a necessidade de distinguir área e número - por fim, para representar área como grandeza recorre-se a um par formado por número /unidade.

Bellemain (2000) coloca que a área também é uma grandeza bidimensional em relação ao comprimento, sendo assim, “a *inclusão das relações entre área e comprimento conduz a considerar um quarto quadro – o algébrico funcional- ao qual pertence o conceito de fórmulas*”. (IBIDEM, p. 7)

Diante das contribuições de Douady e Perrin glorian (1989), Baltar (1996) em sua tese de doutorado, propõe uma classificação que dá sentido ao conceito de área em três grandes classes: as situações de comparação, as situações de medida e as situações de produção de superfícies. Segundo a autora supracitada, a primeira está situada no quadro das grandezas, que pertencem ou não a uma mesma classe de equivalência; a segunda tem como objetivo a passagem das grandezas para o quadro numérico, uma vez que para expressar a medida de área de uma superfície fazemos uso de um número seguido de uma unidade de medida, e finalmente, a terceira, diz respeito às diversas situações de construções de figuras com áreas igual, menor ou maior a uma figura com área dada.

METODOLOGIA

Esse estudo foi realizado tomando como base uma abordagem qualitativa. Com o objetivo de analisar a compressão de área como grandeza por um grupo quatro estudantes, dentre eles o autor desse texto, lançou-se o olhar sobre as respostas colocadas por este grupo no questionário de sondagem, aplicado no primeiro encontro da disciplina Tópicos em Didática das Grandezas e Medidas. Dos sujeitos da pesquisa, dois eram alunos especiais, e dois eram discentes do Edumatec – UFPE. Destes, dois possuíam graduação em matemática e dois em pedagogia.

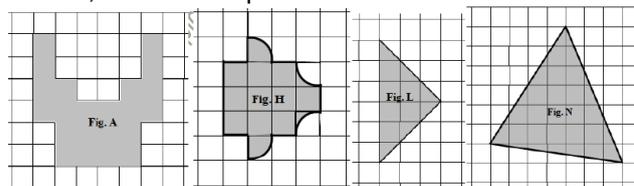
O questionário de sondagem era composto por quatro (4) atividades relacionadas a grandezas e medidas. Entretanto este trabalho se debruçará apenas sobre a análise da quarta atividade disposta abaixo, uma vez que apresenta relação com o objeto desse estudo.

Figura 1: Recorte do Questionário de sondagem

Atividade 4. Resolva de pelo menos duas maneiras diferentes os problemas abaixo, identifique os conhecimentos envolvidos em cada resolução e indique erros que os alunos podem cometer

Problema A

Calcule a área das figuras abaixo, tomando o quadradinho da malha como unidade.



Problema B

Os alunos de uma oitava série, estudavam o conteúdo áreas e perímetros. Veja o que alguns deles afirmaram:

Cristina: *Dois figuras de mesma área tem sempre mesmo perímetro.*

Suzana: *Se aumentamos o perímetro de uma figura, sua área também aumenta.*

Guilherme: *Dois retângulos de mesmo perímetro têm sempre mesma área.*

Sérgio: *Se aumentamos a área de um retângulo, seu perímetro também aumenta.*

O que você acha do que dizem esses alunos: você concorda com eles ou não? Explique porque a cada vez. Você pode usar desenhos nas suas explicações.

Fonte: Atividades Introdutórias da Disciplina Tópicos em Didática das Grandezas e Medidas- créditos: Paula Baltar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta seção descreve as respostas dos participantes tecendo algumas considerações referentes às resoluções do problema A (situação de medida), e do problema B (situação de comparação recorrendo a situação de produção).

Para a situação de medida (BALTAR, 1996), os participantes colocaram como estratégias de resolução: completar a malha e contar quantos quadradinhos a figura possui (Fig A); utilizar a decomposição e recomposição seguido da medida (Fig A, Fig H e Fig L); utilizar a fórmula para o cálculo da área (Fig L e Fig N). Nessa direção, percebe-se que os discentes mobilizam algumas estratégias de resolução adequada a esse tipo de atividade compreendendo que ao lidar com situações de medida pode-se recorrer a diversos procedimentos de resolução.

Chama-se atenção para o fato do grupo ter indicado como estratégia de resolução, a decomposição e recomposição, que segundo as hipóteses de Doaudy e Perrin-Glorian (1989) “*torna-se um ponto chave na elaboração do conceito de área, pelo*

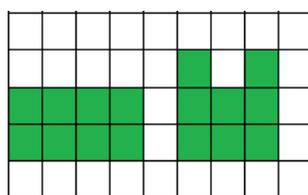
estabelecimento de um vínculo entre as superfícies e os números na construção da função F ” (p.397). Nesse sentido, percebe-se indícios que os discentes compreendem que a área não está presa a superfície e que superfícies distintas podem apresentar a mesma área.

Quanto aos possíveis erros que os estudantes podem cometer citados pelos discentes, se destacam: a não dissociação entre área e perímetro; a ausência da mobilização da aditividade em relação à área, a consideração de quadrados completos na contagem e exclusão das partes que não compõem um quadrado, ou ainda considerar esta parte como uma unidade. Esses possíveis erros cometidos por alunos indicados pelos participantes estão relacionados às dificuldades referente a distinção e articulação dos quadros geométrico, numérico e das grandezas conforme pontua Douady- Perrin Glorian (1989).

Quanto ao procedimento resolutivo no problema 2, percebeu-se que o grupo discorda de cada proposição. Para fundamentar sua discordância o grupo faz uso de exemplos. No caso de Cristina, representaram dois retângulos, sendo o primeiro com as medidas dos lados adjacentes iguais a 4 cm e 3 cm e o segundo com medidas dos lados adjacentes iguais a 6 cm e 2 cm. Esse exemplo particular refuta a proposição de Cristina e vem a corroborar com o que assinalam Lima e Bellemain (2010, p. 191) “*figuras geométricas com áreas iguais podem ter perímetros diferentes*”.

No caso de Suzana, recorreram a malha quadriculada considerando cada lado do quadradinho como unidade de perímetro e o quadradinho como unidade de área montando um retângulo de 2x4 de dimensões e um octógono irregular. Conforme imagem abaixo.

Figura 2: Representação da resposta dada ao questionário diagnóstico



Fonte: Própria

Para a proposição de Guilherme, utilizou-se a mesma ideia utilizada para justificar a proposição de Cristina. Para isto, tomaram dois retângulos, sendo o primeiro com 4 cm de comprimento por 3 cm de largura e o segundo com 6 cm de comprimento por 1 cm de largura. Esse exemplo ilustra o que colocam Lima e Bellemain (2010, p. 191) “*figuras*

como mesmo perímetro não precisam ter a mesma área”. Finalmente, sobre a proposição de Sérgio, recorreram às considerações feitas sobre a proposição de Suzana, e concluíram que o fato de aumentar a área de um retângulo não implica necessariamente que seu perímetro aumenta nessa ordem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consideração de área enquanto grandeza torna-se um caminho plausível para o enfrentamento de dificuldades de articulação e distinção dos quadros geométrico, numérico e das grandezas, assim como, contribui para a compreensão de área enquanto grandeza autônoma. Nessa direção, este estudo buscou analisar a compreensão de um grupo de discentes sobre área como grandeza. Percebeu-se que os participantes compreendem área enquanto grandeza fazendo a dissociação entre área e perímetro e ainda apontam possíveis erros que os estudantes podem cometer diante de situações relativas à área. O que vem a fortalecer alguns aspectos que devem ser abordados diante do ensino de área enquanto grandeza.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BALTAR, P. M. **Enseignement et apprentissage de la notion d'aire de surface planes**: une étude de l'acquisition des relations entre les longueurs et les aires au collège. Tese de Doutorado em Didática da Matemática pela Université Joseph Fourier, Grenoble, 1996.

BELLEMAIN, Paula Moreira Baltar. Estudo de situações problema relativas ao conceito de área. **Anais do ENDIPE**, 2000.

DOAUDY, Regine; PERRIN- GLORIAN, Marrie- Jeanne. Um Processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane. **Educational Studies in mathematics**. v. 20. 387-424, 1989.

LIMA, P. F; BELLEMAN, P.M. B. Matemática: Ensino Fundamental. In: Carvalho, João Bosco Pitombeira Fernandes (org.). In: **Coleção Explorando o Ensino**. Brasília-DF. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, volume 17, p. 167-200, 2010.

A UTILIZAÇÃO DA RECURSIVIDADE COMO UM INSTRUMENTO PEDAGÓGICO NA DISCIPLINA DE QUÍMICA INORGÂNICA I

Ana Carla da Silva¹
anacarla_jupi@hotmail.com

Diana Maria da Silva²
dianacdd@hotmail.com

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi utilizar uma abordagem recursiva na disciplina de Química inorgânica I, a fim de verificar se essa ação pedagógica potencializa a construção do conhecimento e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes. Trata-se de uma pesquisa de campo. O universo da pesquisa foi constituído pela comunidade discente de um curso de formação docente em Química. Através desta pesquisa foi possível constatar a importância do papel de uma abordagem com caráter integrador de conhecimento (recursiva), bem como o avanço cognitivo dos discentes em tópicos específicos da disciplina citada.

PALAVRAS-CHAVE: Recursividade; Ensino de Ciências; Processo de ensino e de aprendizagem.

INTRODUÇÃO

O ensino das ciências no Brasil vem passando por reestruturações e reelaborações curriculares com o intuito de atender as exigências postas pelos parâmetros curriculares nacionais (PCN'S), os quais buscam levar ao contexto educacional e aos docentes, tendências inovadoras em torno do processo de ensino e de aprendizagem que focalizem no desenvolvimento de saberes e habilidades necessárias a educação contemporânea (SIQUEIRA et al., 2011).

Dentro deste contexto, pensar o currículo escolar à luz de perspectivas que atendam a estas exigências ancoradas pelos PCN's, se configura uma ação pedagógica necessária ao ensino de ciências atualmente. Contudo, parece que, na maioria das escolas, os professores ainda se reportam mais a práticas de ensino essencialmente tradicionais – através da transmissão-recepção do conhecimento – do que mesmo a uma prática curricular que potencialize o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

O ensino de química, por exemplo, ainda é permeado por situações em que os aprendentes são inseridos em contexto de memorização, reprodução de fórmulas e leis sem a devida contextualização e, conseqüentemente, torna-se insignificativo em

¹ Mestranda em Educação em Ciências e Matemática na Universidade Federal de Pernambuco

² Mestranda em Química na Universidade Federal de Pernambuco

aprendizagem. Desse modo, acredita-se que um currículo pautado em uma abordagem recursiva de ensino e de aprendizagem favoreça os processos inerentes a construção do conhecimento, pelo fato de a recursividade contemplar os conhecimentos prévios dos alunos bem como por propiciar uma retomada constante de conteúdos abordados anteriormente, de modo a primar pela integração dos assuntos e não pela sua fragmentação. Siqueira et al (2011, p. 232) chamam atenção para o fato de que a recursividade “oportuniza aprendizagem àqueles que não haviam se apropriado dos conhecimentos ensinados e permite aos estudantes que já aprenderam expandir seu conhecimento por meio de novas explicações e construção de novos modelos e estruturas cognitivas”.

Enquanto que Martinazzo (2009, p.348) sinaliza que um contexto recursivo “possibilita religar os saberes, perceber as contradições e as relações que se estabelecem entre as partes e o todo e vice-versa”, ou seja, em um cenário onde os assuntos são trabalhos de forma linear, desconsiderando a relação e a contextualização com assuntos anteriores não há a possibilidade de religar os saberes e, portanto, os conteúdos tendem a insuficiência em aprendizagem. Dessa forma o objetivo deste trabalho, concluído, foi utilizar a recursividade na disciplina de química inorgânica I, a fim de verificar se este tipo de abordagem potencializa a construção do conhecimento e o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

METODOLOGIA

Trata-se de uma pesquisa de campo. O universo da pesquisa foi constituído pela comunidade discente de um curso de formação docente em Química de uma universidade pública no Agreste de Pernambuco, cuja população foi composta por 22 discentes regularmente matriculados no componente curricular Química Inorgânica I, ofertado no quarto período, durante o segundo semestre letivo do ano de 2014. A amostra pesquisada foi representativa de 30% da população, escolhida aleatoriamente através de sorteio. Os dados do trabalho foram obtidos por meio da análise das respostas dos discentes em três avaliações temáticas subsequentes, Grupo 18, Hidrogênio e Metais do Bloco s, a fim de verificar se a abordagem recursiva permitiu aos discentes progredirem cognitivamente ao longo das três avaliações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que uma abordagem recursiva prima pela religação de saberes adequando-os em diferentes contextos, os tópicos da ementa, abordados nas três avaliações temáticas subsequentes (Grupo 18, Hidrogênio e Metais do Bloco s), foram feitos com base nos tópicos conceituais pré-definidos como recursivos: o tamanho do raio atômico, carga nuclear efetiva, energia de ionização, eletronegatividade, afinidade eletrônica. E no decorrer de cada avaliação esses mesmos parâmetros eram introduzidos dentro de um novo contexto e em diferentes níveis de complexidades, para ser possível a constatação de que quando retomados com uma nova “roupagem” o desenvolvimento cognitivo dos alunos é potencializado ao longo de cada avaliação.

Depois de realizadas as três avaliações os discentes foram convidados a indicar os tópicos que eles mais sentiram dificuldades de entendimento, tornando possível verificar se as questões com enfoque recursivo, ou seja, aquelas que eram retomadas dentro de um novo contexto, ainda eram consideradas de difícil compreensão ou houve avanço conceitual ao longo das avaliações. Com base nas respostas dos discentes os seguintes tópicos foram organizados em três categorias, que foram definidas nesse estudo com base nas similaridades conceituais dos temas citados pelos estudantes como os de maiores dificuldades:

- Categoria I - Modelos conceituais e Propriedades atômicas (Grupo 18).
- Categoria II - Interações e estruturas atômico-moleculares (Hidrogênio).
- Categoria III - Propriedades químicas e termodinâmicas (metais do bloco s).

Essas três categorias e os tópicos específicos de cada uma delas, com a respectiva frequência de citação pelos discentes (indicada entre parênteses), estão relacionados na Tabela 1, apresentada a seguir:

Tabela 1: Itens citados e frequência de citação (entre parêntese) pelos participantes da pesquisa distribuídos em categorias.

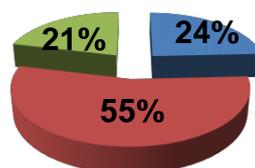
CATEGORIA	PROPRIEDADES RELACIONADAS PELOS DISCENTES
I. Modelos conceituais e Propriedades atômicas	<ul style="list-style-type: none">- Carga nuclear efetiva (2)- Volume/raio atômico (2)- Afinidade eletrônica (3).- Energia de ionização (1)
II. Interações e estruturas atômico-moleculares	<ul style="list-style-type: none">- Forças de coesão (4)- Forças intermoleculares (1)- Ligação de Hidrogênio (2)- Ligações (2).- Comprimentos de ligação (1)

			<ul style="list-style-type: none"> - Polarizabilidade (1) - Estrutura Molecular (5) - Hidretos (2)
III.	Propriedades termodinâmicas	químicas	<ul style="list-style-type: none"> - Obtenção dos elementos (3) - Energia de coesão (1) - Energia de Hidratação (1) - Estabilidade, reatividade (2)
Total de frequência:			33

A distribuição percentual das frequências de citação dos tópicos da ementa associados às dificuldades cognitivas dos discentes, para cada uma dessas categorias, pode ser visualizada no gráfico apresentado na Figura 1:

Figura 1: Gráfico com percentual dos itens associados com dificuldades cognitivas dos discentes por tipologia de categoria.

■ Categoria I ■ Categoria II ■ Categoria III



Observa-se que os parâmetros pré-definidos como recursivos (raio atômico, carga nuclear efetiva, energia de ionização, eletronegatividade, afinidade eletrônica), não são citados pelos discentes ao longo das avaliações II e III como os tópicos de maior dificuldade, reforçando o potencial do papel de uma abordagem recursiva no desenvolvimento cognitivo. O maior percentual de tópicos da ementa que foram associados pelos discentes com suas maiores dificuldades cognitivas (55%), pertencia à categoria II (Interações e estruturas atômico-moleculares), a qual tinha como pré-requisito o conhecimento e a compreensão dos modelos conceituais básicos da ciência Química como, por exemplo, a constituição da matéria no nível atômico-molecular, forças atuantes (atrativas e repulsivas), modelos de ligações atômico-moleculares e suas representações, incluindo a Teoria de Repulsão dos Pares dos Elétrons da Camada de Valência (TRPECV).

A constatação sobre a importância de conhecer para compreender os modelos conceituais básicos no ensino-aprendizagem de Química é reforçada quando se observa

que na categoria I alguns dos parâmetros recursivos, por ainda não serem conhecidos foram os citados como os de mais difícil compreensão no primeiro momento. Já no tópico III, as dificuldades não foram tão pronunciadas, pelo fato de a maioria dos parâmetros abordados nos tópicos anteriores estarem diretamente relacionado ao mesmo, a tendência observada foi a de que as maiores dificuldades estão relacionadas à ausência de conhecimento prévio em alguns tópicos, o que dificulta a compreensão de assuntos subsequentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dessa pesquisa foi possível constatar a importância do papel de uma abordagem com caráter integrador de conhecimentos (recursiva), bem como foi possível perceber que alguns discentes apresentavam defasagem no nível de conhecimento de alguns conceitos básicos de química e acredita-se que isso se deu de forma acumulativa, ao longo do processo de escolarização desses discentes, tanto no ensino Básico como nos períodos iniciais do curso no Ensino Superior e comprometeu o desenvolvimento cognitivo no decorrer de outros assuntos, e é com o intuito de evitar essa fragmentação de conteúdos que o currículo recursivo mostra-se como um aporte essencial ao processo de ensino e de aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MARTINAZZO, C. J. A construção de conhecimentos pertinentes na educação escolar com base no paradigma da complexidade. **Revista Contrapontos**, v. 7, n. 2, p. 347-363, 2009.

SIQUEIRA, R. M; SILVA, N. S; FELIZARDO JÚNIOR, L. C. A recursividade no ensino de química: promoção de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 4, p. 230-238, 2011.

ANALISANDO PESQUISAS ENVOLVENDO A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA EXTERNA DE CONTEÚDOS FÍSICO-QUÍMICOS.

Priscila do Nascimento Silva¹
priscilnascimento@yahoo.com.br

Flávia Cristiane Vieira da Silva²
flavia.cristianevs@gmail.com

José Euzébio Simões Neto¹
euzebiosimoes@gmail.com

RESUMO: O presente trabalho buscou analisar quais as transformações são mais comumente operadas no processo de transposição didática externa de saberes relacionados com conteúdos físico-químicos, a saber: radioatividade, termoquímica, cinética química e equilíbrio químico. Para realização dessa pesquisa, revisitamos os dados de quatro pesquisas anteriormente publicadas em anais de eventos nacionais relevantes (ENEQ e ENPEC), buscando nas análises o número e o contexto de ocorrência de cada transformação, para cada um dos conteúdos. Nossos resultados direcionam para a predominância de supressões e um pequeno número de criações didáticas, identificadas apenas na investigação sobre equilíbrio químico.

PALAVRAS-CHAVE: Transposição Didática; Físico-Química; Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

O saber trabalhado nas salas de aula não é o mesmo do saber discutido na academia, mas um produto de transformações que buscam sua didatização a partir da transposição didática (CHEVALLARD, 1991). Esse processo ocorre em duas etapas: externa, que transforma o saber científico no saber a ser ensinado, e interna, na qual o saber a ser ensinado se transforma no saber ensinado, em sala de aula.

A presente pesquisa está relacionada a análise de trabalhos acerca da transposição didática externa, que ocorre a partir do trabalho da Noosfera, entidade invisível responsável pela modificação dos saberes. As **deformações** (o saber científico é distanciado do significado científico), **supressões** (informações são removidos pela noosfera), **acréscimos** (informações incluídas pela noosfera) e **criações didáticas** (estratégias e metodologias para abordagem de maneira diferenciada do saber científico) são as principais formas de modificação (SILVA, SILVA e SIMÕES NETO, 2015).

¹ Professora da Rede Particular de Ensino, Recife-PE.

² Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada-PE.

O objetivo desta pesquisa é analisar quais as transformações são mais comumente operadas sobre o saber durante o processo de transposição didática externa de conteúdos físico-químicos

METODOLOGIA

Trabalhamos com dados de análise de transposição didática externa de quatro pesquisas mais amplas de análise da transposição didática, a saber: radioatividade (SILVA e SIMÕES NETO, 2012), termoquímica (SILVA, SILVA e SIMÕES NETO, 2014), cinética química (SILVA, SILVA e SIMÕES NETO, 2015a) e equilíbrio químico (SILVA, SOUZA, SILVA e SIMÕES NETO, 2016). Todas essas pesquisas relacionaram a transposição didática a partir da comparação de um livro de referência, utilizado no Ensino Superior, e livros do Ensino Médio.

Esses dados foram revisitados buscando identificar quais das transformações (acréscimo, supressão, criação didática e deformação) ocorrem em maior e menor quantidade, para cada saber, buscando justificar os números encontrados.

Para isso, montamos uma tabela com o número de ocorrência de cada transformação. Posteriormente, buscamos explicar para cada conteúdo as transformações ocorridas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentaremos os resultados com discussão sobre cada trabalho:

Radioatividade

As modificações do saber foram supressões, deformações e acréscimo. A supressão foi a modificação mais frequente. Podemos apontar a estrutura do núcleo (composição, estabilidade, dimensões, massa) e os conceitos de vida média e constante radioativa. Tais supressões podem ser prejudiciais, pois podem contribuir para uma compreensão vaga e superficial da radioatividade, mas podem ser uma forma de não aprofundar a discussão no nível médio, pela exigência de compreensão física e matemática. Uma das poucas manifestações de acréscimo foi na apresentação do contexto histórico da radioatividade, suas aplicações, com citações recorrentes dos acidentes de Chernobyl e Goiânia.

Termoquímica

Ocorreram supressões, acréscimos e deformações, no entanto, as supressões são as modificações mais frequentes, algumas dessas supressões foram consideradas importantes e positivas como, por exemplo, a ausência de dedução de fórmulas nos livros didáticos do Ensino Médio. Outra foi julgada prejudicial, a abordagem da espontaneidade das reações e a energia livre de Gibbs, presente apenas em livros mais antigos do Ensino Médio. Os acréscimos foram importantes, pois mostram a aplicabilidade dos conceitos em temas como: fontes de energia, alimentação, energia e ambiente e fontes sustentáveis de energia.

Cinética Química

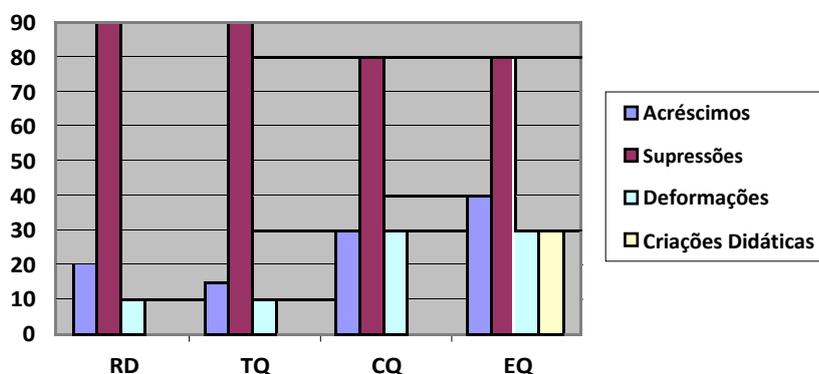
As modificações do saber ocorrentes foram supressões, acréscimos e deformações, e mais uma vez as supressões são as modificações mais frequentes, percebemos que a incidência de deformações também foi percebida com mais frequência no conceito de cinética química. Apenas no livro de referência encontramos algumas expressões matemáticas, como a equação de Arrhenius e o cálculo das frequências de colisão entre as moléculas, pode ser considerada positiva, pois necessitam de conhecimento de cálculo diferencial e integral. Outras supressões consideradas prejudiciais: os livros do nível médio não associarem a lei da velocidade aos trabalhos de Guldberg e Waage e a ausência da explicação que a lei da velocidade não mede a velocidade média da reação, e sim, a instantânea.

Equilíbrio Químico

A análise da transposição didática externa identificou várias supressões, contudo, também observamos acréscimos, deformações e algumas criações didáticas. Mais uma vez, a supressão, foi a modificação do saber mais frequente, no entanto, criações didáticas e acréscimos foram identificados, o que nos mostra que a medida que os conceitos vão se tornando mais complexos, as manifestações das modificações do saber se tornam mais frequentes, numa busca por didatização do saber em questão.

Os dados quantitativos da tabela são apresentados em percentuais no gráfico 1, em que RD (Radioatividade), TQ (Termoquímica), CQ (Cinética Química) e EQ (Equilíbrio Químico).

Gráfico 1: Ocorrências percentuais de cada uma das modificações



Mediante a atual proposta de um ensino mais contextualizado e que busca relacionar mais fortemente conhecimento científico e mundo material, entendemos que as supressões encontradas nessas análises buscam didatizar os saberes, evitando uma abordagem técnica e pouco relacionada com aspectos da vida dos estudantes. Em alguns aspectos entendemos que as equações e cálculos são importantes na compreensão do saber químico, mas que este precisa estar associado a explicações e situações que seja possível fazer ligações com situações reais do dia a dia do aluno.

Destacamos que apenas para o saber equilíbrio químico foram identificadas criações didáticas. Podemos associar esse resultado ao aspecto microscópico e representacional desse conteúdo em relação aos outros, que embora também necessitem desses níveis de conhecimento, são abordados de forma mais macroscópica no Ensino Médio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As transformações que o saber é submetido da academia, quando se apresenta na forma de saber científico, até as escolas, na manifestação do saber a ser ensinado e saber ensinado, são deveras perceptíveis na abordagem dos conceitos físico-químicos. Percebemos que o processo de transposição didática externa desta área nos mostrou muitas supressões, mais do que qualquer outra modificação do saber, resultado que converge com os trabalhos realizados para reações orgânicas (SILVA, SILVA e SIMÕES NETO, 2015b).

Contudo, foi possível observar também acréscimos e deformações, além da ocorrência de criações didáticas. Essas modificações são inevitáveis na transposição

didática do saber, uma vez que a natureza do saber é modificada, para que seja mais didático e portador de uma intencionalidade de ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHEVALLARD, Y. **La Transposicion Didactique**. Paris: La Pensee Sauvage, 1991.

SILVA, F. C. V.; SIMOES NETO, J, E. A Radioatividade nos Livros Didáticos do Ensino Médio – Um Olhar Utilizando Elementos de Transposição Didática. In **XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ)** e X Encontro de Educação Química da Bahia (X Eduqui), Salvador, BA, Brasil, 2012.

SILVA, P. N.; SILVA, F.C.V.; SIMÕES NETO, J.E. A Transposição Didática como recurso para análise do Saber intramuros da sala de aula do conteúdo Termoquímica. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, 17, 2014, Ouro Preto-MG. Anais... Ouro Preto-MG, 2014.

SILVA, P. N.; SILVA, F.C.V.; SIMÕES NETO, J. E. A Transposição Didática do Conteúdo de Reações Orgânicas. **Gôndola**, v. 10, n. 2, 2015a, p. 35-48.

SILVA, P. N.; SILVA, F. C. V.; SIMOES NETO, J, E. A Transposição Didática do Conteúdo de Cinética Química: do Saber Científico ao Saber a Ser Ensinado. In **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (X ENPEC)**, Águas de Lindóia, SP, Brasil, 2015b.

SILVA, P. N.; SOUZA, L. O.; SILVA, F.C.V.; SIMÕES NETO, J.E. Equilíbrio Químico Molecular: Uma Análise da Transposição Didática. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA**, 18, 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2016.

ABORDANDO O CONCEITO DE ENERGIA E A CONSERVAÇÃO DE ENERGIA NO ENSINO MÉDIO

José Euzébio Simões Neto¹
euzebiosimoes@gmail.com

Edenia Maria Ribeiro do Amaral¹
edsamaral@uol.com.br

RESUMO: Esse estudo busca analisar as concepções de estudantes do segundo ano do Ensino Médio sobre o conceito de energia e a conservação de energia. Para isso, analisamos um episódio retirado de um debate no qual se discutiu o conceito de energia em diferentes contextos, parte de uma pesquisa maior. Observamos que os estudantes do Ensino Médio investigados reconhecem os processos de conservação e degradação da energia, mesmo utilizando um discurso mais próximo do senso comum, embora eventualmente exista a aproximação da linguagem científica.

PALAVRAS-CHAVE: Energia; Conservação da Energia; Ensino de Química.

INTRODUÇÃO

A palavra energia, originalmente *energeia*, surge na Grécia antiga, quando foi utilizada por Aristóteles (284–322 a.C.) para descrever a realização da transformação do estágio potencial de uma coisa para o seu estágio final, foi incorporada a linguagem científica por Thomas Young (1773–1829), definida como a capacidade de realizar trabalho.

O conceito de energia apresenta ampla polissemia em diferentes contextos e as várias concepções podem ser utilizadas por uma pessoa ou grupo de pessoas de mesma cultura (WATTS, 1983). Destacamos o trabalho de Pacca e Henrique (2004), no qual as concepções são agrupadas nas seguintes categorias: *energia como causa/fonte*, *energia como movimento/ação* e *energia como substância*. Podemos adicionar um outro grupo de concepções, associado a manifestações da energia em uma visão esotérica (QUADROS e SANTOS, 2007).

No desenvolvimento histórico do conceito da energia, destacamos a ideia de conservação de energia: a energia não pode ser criada ou destruída, unicamente transformada. Uma boa descrição da conservação de energia pode ser encontrada nas obras de Richard Feynman (1918-1988), que considerava a energia matemática e abstrata. Feynman (2001) afirma que existe uma lei na ciência, que não se conhece

¹ Departamento de Química – Universidade Federal Rural de Pernambuco - Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos - CEP: 52171-900 - Recife/PE

nenhuma exceção, chamada de conservação da energia, ou seja, existe uma certa quantidade de algo que não se modifica nas múltiplas modificações pelas quais passa em diferentes fenômenos e processos. Para ilustrar sua colocação, Feynman pede para considerar uma criança dona de vinte e oito cubos de brinquedo indestrutíveis, com os quais brinca todos os dias. A mãe da criança recolhe todos os cubos, e sempre são vinte e oito. Em um dia, apenas 27 cubos são contados. Porém, embaixo do tapete, encontra outro. Outro dia, são encontrados trinta cubos, mas dois não pertenciam a criança. Em tempo, os cubos constituem uma quantidade que pode ser calculada e que sempre permanece idêntica, sob quaisquer condições.

Esse trabalho busca analisar as concepções de estudantes do segundo ano do Ensino Médio sobre o conceito de energia e a conservação de energia expressas em um debate guiado por uma situação-problema sobre a conservação de energia.

METODOLOGIA

Participaram desse estudo 23 estudantes matriculados em uma turma do segundo ano do Ensino Médio de uma escola particular em Olinda, região metropolitana do Recife. Realizamos um debate sobre as diversas formas de pensar o conceito de energia, utilizando como guia cinco situações-problema, que abordam o conceito de energia em contextos distintos.

Para esse trabalho, consideramos o debate realizado utilizando o contexto da quinta situação-problema: *A energia se conserva! A formulação do princípio da conservação de energia se caracteriza como um importante marco no desenvolvimento do conceito de energia, pois a partir desta propriedade podemos entender melhor o conceito. No entanto, algumas questões podem ser feitas: A) Se a energia se conserva, por que em diferentes momentos da história se fala em crise energética?; B) Se a energia se conserva e um litro de combustível pode movimentar um carro por vários metros, por que não pode movimentar o carro perpetuamente?*

O debate foi filmado e as falas foram transcritas. Após a transcrição, buscamos identificar diferentes formas de pensar sobre energia, a partir dos modos de falar, que podem coexistir em um mesmo indivíduo, quando este conceito está associado a contextos específicos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O episódio analisado é apresentado no quadro 01:

Quadro 41: Episódio 4EM – Ao infinito e além!

Turno	Fala
1	EM2.3 A crise energética, ele se refere à falta de energia elétrica. Então, a energia que se conserva não é só, não é, hum, não se refe... não fala somente de energia elétrica, porque a energia ela se transforma. Então, a fonte de energia que seria uma fonte de energia, a primeira fonte de energia, ela gera uma outra que gera outra que gera outra e aí vai acabar gerando energia elétrica. E a crise energética, aqui no Brasil, é desse tipo de energia, a elétrica, não a energia em si.
2	EM4.1 É mais ou menos que em determinados momentos, tem mais é, tem mais um tipo de energia que a outra. E quando tá dizendo que tá em crise energética, tá em crise energética da energia que a gente quer. Mas, ainda continua tendo uma quantidade grande de energia, porém em outra forma.
3	EM4.2 Porque a energia se transforma. Ela não fica só na, na sua fonte principal.
4	EM4.3 Ela não se perde
5	EM4.2 É, ela não se perde.
6	EM1.1 Essa questão da crise energética no Brasil é porque a gente não explora os outros tipos de energia. Por exemplo, normalmente aqui, como a gente vive num... num clima subtropical, a gente tem uma energia solar melhor do que nos outros cantos. A gente consegue, se a gente produzir mais ou, sei lá, colocar mais placas voltaicas por aí, a gente consegue energia solar. Mas, se tiver num dia nublado, a gente não vai conseguir tanta energia solar como em um dia ensolarado. Tipo, a questão da seca também... senão chover a gente não vai ter energia das hidrelétricas porque os reservatórios vão secar e não vai conseguir produzir tanta energia. E a questão da umidade também varia, porque se em um certo canto o vento não vai conseguir circular totalmente, a gente não consegue produzir energia eólica.
7	EM1.2 Eólica.
8	EM4.3 Eu acho que vai depender muito de que tipo de energia seja. Eu acredito que a energia, sim, acabe, ela vem a acabar, mas vai depender muito do tipo de energia. É... Por exemplo, na outra pergunta, ele fala sobre combustível, de que também é um tipo de energia. Que se um litro de, de combu... de energia de combustível é... possível movimentar o carro por alguns metros, é... quando esse e... que... o porquê de que ele não pode movimentar esse, esse carro por.. pra sempre. Porque, tipo, o combustível, uma hora ele vai ter que acabar. Então, quando o combustível acaba, a energia também vai acabar. Então, o carro vai parar de...
9	EMX A energia é transformada.
10	EM4.3 Sim, mas de todo jeito. Tendo a combustão parando, então a combust..., a energia daquela combustão também vai parar. Então, o carro não vai ter como se movimentar mais.
11	EM2.1 A energia do combustível não vai acabar, vai ser transformada em outro tipo de energia, que é na cinética e na sonora.
12	Vários falando simultaneamente
13	EM3.1 No caso, a energia mecânica vai se transformar na cinética, na térmica, na sonora... e ela vai se acabanado quando ela vai se transformar em outra e vai se, vai se perder na (<i>inaudível</i>) do carro (gestos). Ela vai sair do carro e

	vai, enfim... (gestos).
14	EMX Pro universo.
15	EM3.1 Pra Natureza.
16	EMX Ao infinito e além.
17	EM4.3 Sim, então ele continua o movimento do carro?
18	Vários falando simultaneamente
19	EM2.3 A energia se transforma em outra energia.
20	EM3.1 Toda a energia mecânica se transformou na cinética, na sonora e na térmica.

No primeiro turno desse episódio, o estudante EM2.3 associa a crise energética citada na situação-problema com a falta de energia elétrica, uma das mais utilizadas para proporcionar uma melhor qualidade de vida para o homem, que pode ser associada a uma **forma de pensar a energia funcional/utilitarista**. Essa discussão é retomada por EM1.1 no sexto turno, quando apresenta possibilidades de obtenção de energia que pode ser convertida em energia elétrica. Destacamos ainda no primeiro turno de fala, que estudante começa em uma visão utilitarista da energia, centrada na energia elétrica, mas logo **modifica a forma de pensar para falar sobre conservação da energia**.

No turno 8, o estudante EM4.4 comenta: "Eu acredito que a energia, sim, acaba, ela vem a acabar, mas vai depender do tipo de energia. Apresenta o exemplo citado na letra b da situação-problema, relacionada a combustíveis automotivos e a possibilidade de movimento perpétuo, se o princípio da conservação for entendido, mas sem considerar a ideia da degradação. No turno seguinte, um estudante que não pôde ser identificado na transcrição comenta: "a energia é transformada". O comentário faz emergir a ideia de degradação ou dissipação da energia, que aparece na fala de EM2.1, no turno 11: "A energia do combustível não vai acabar, vai ser transformada em outro tipo de energia, que é na cinética e na sonora". A mesma ideia é levantada por EM3.1, no turno 13, quando afirma: "... e ela (a energia) vai se acabando quando ela vai se transformar em outra...".

A visão da **energia como algo que se conserva** aparece na fala "ela não se perde", enunciada por EM4.3 e EM4.2 nos turnos 3 e 4, respectivamente. Nos turnos 19 e 20, a ideia de conservação da energia e degradação em tipos não úteis de energia aparece mais próxima da linguagem científica, comentam: "A energia se transforma em outra energia" (EM2.3) e "Toda a energia mecânica se transformou na cinética, na sonora e na térmica". No turno 8, ainda podemos perceber uma visão de energia como

algo armazenado na sua fonte, o combustível. Essa visão pode ser associada a **energia como algo material**, armazenado no combustível utilizado pelo carro para se mover.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na discussão da situação-problema, percebemos formas de falar que podem ser associados aos seguintes modos de pensar: energia funcional/utilitarista, energia como algo material e principalmente energia como algo que se conserva.

Percebemos que os estudantes, no contexto apresentado na situação-problema, observamos que os estudantes do Ensino Médio investigados reconhecem os processos de conservação e degradação da energia, mesmo utilizando um discurso mais próximo do senso comum, embora eventualmente exista a aproximação da linguagem científica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FEYNMAN, R.P. **Física em Seis Lições**. Rio de Janeiro: Editouro, 2001.

PACCA, J. L. A.; HENRIQUE, K. F. Dificultades y estrategias para la enseñanza del concepto de energía. **Enseñanza de las ciencias**, v. 22, n.1, p. 159-166, 2004

QUADROS, P.P.; SANTOS, R.P. A Energia Nossa na Leitura de Cada Dia. **Acta Scientiae**. Canoas-RS. v. 9, n. 2 p. 27-38. 2007.

WATTS, M. Some alternative views of energy. **Physics Education**. v.18, p. 213-217, 1983.

ANÁLISE DAS ENTREVISTAS COM PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO SOBRE O PARADOXO DE GALILEU E A LEI DE ARQUIMEDES

Rodrigo Simões Rathunde
rodrigorathunde@gmail.com

Adriano César Bernardo de Medeiros
adrianomedeiros81@hotmail.com

Rodrigo Carneiro da Cunha
prof.rodrigocunha@gmail.com

Silvio Figueiredo Conceição Junior
prof.silviofigueiredo@gmail.com

Francisco Nairon Monteiro Júnior
Naironjr67@gmail.com

RESUMO. A experimentação no ensino de Física tem uma fundamental importância no processo de ensino/aprendizagem, pois considera o estudante agente principal na meta educativa e o professor como um orientador de todo esse processo. Neste artigo, será abordada a dificuldade dos professores de Física em ensinar alguns assuntos do ensino médio, pois os livros didáticos adotados trazem conceitos generalistas e induzem, tanto os professores como os estudantes, a aplicá-los em todas as situações. Para tanto, foram realizadas entrevistas com professores do 3º ano do ensino médio de escolas particulares de Pernambuco a respeito de uma situação experimental que sugere uma discussão aprofundada sobre Princípio de Arquimedes e o Paradoxo Hidrostático de Galileu.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino da Física; Formação de Professores; Livro Didático; Princípio de Arquimedes.

INTRODUÇÃO

Para Paulo Freire, em seu livro intitulado *A pedagogia do oprimido* publicado em 1974, não é aceitável a prática da educação “bancária”, em que a única margem de ação que se oferece aos estudantes é a de receberem os depósitos, guardá-los e arquivá-los. O educando deve ser o verdadeiro protagonista do processo de construção do conhecimento e o professor deve tornar-se um facilitador e orientador desse processo. Em complementação, Diniz-Pereira e Zeichner (2011) afirmam que uma das funções docentes, a partir do modelo atual de formação, baseado na racionalidade crítica, seria a de correlacionar teoria e prática no interior do cotidiano escolar.

Assim, ainda para os autores supracitados, a complexidade da profissão docente constitui-se, também, a partir dos caminhos investigativos, nos processos de produção

do conhecimento e de reflexão, com o envolvimento ativo dos discentes. Incentivar, portanto, a participação dos estudantes em trabalhos em grupo para a realização de pesquisas a respeito de determinadas problemáticas e, ainda, acompanhar os passos da pesquisa, estimulando a confecção de experimentos que comprovem ou refutem conceitos mencionados nas fontes consultadas, são exemplos, portanto, de como os educadores podem contribuir para uma educação formativa e transformadora, estimulando características e habilidades próprias do “saber-fazer”.

A partir dessa perspectiva, o presente artigo objetiva discutir o papel do professor de Física do ensino médio, levando em consideração algumas restrições existentes em certos conceitos mencionados nos materiais didáticos em uso. Um conceito bastante generalista, citado pelos autores de livros de Física, é o Princípio de Arquimedes, o qual afirma que “todo corpo parcial ou totalmente submerso em um líquido sofre a ação de uma força de empuxo de baixo para cima igual ao peso do fluido por ele deslocado” e, posteriormente, os livros trazem um experimento que confirma esse enunciado. Em tal experimento, um objeto é colocado em um recipiente já totalmente cheio de água. A porção de água que transborda do recipiente é recolhida e pesada separadamente. O resultado da medida é que o peso dessa porção é igual ao peso do objeto colocado para flutuar (Lang e Medeiros, 2009).

Entretanto, nenhum dos livros didáticos comenta sobre o Paradoxo Hidrostático de Galileu, o qual coloca em cheque esse princípio quando aplicado em corpos flutuando em determinados recipientes. As entrevistas realizadas com professores do 3º ano do ensino médio evidenciam que os docentes possuem uma enorme dificuldade em ensinar esse assunto, devido à carência de material a respeito do tema.

METODOLOGIA DE PESQUISA

Na construção deste artigo, utilizamos dois experimentos simples, um para verificar o Princípio de Arquimedes e o outro para mostrar o Paradoxo Hidrostático de Galileu. Para efetuarmos o experimento, utilizaremos um recipiente sem graduação, um objeto de vidro e um vaso graduado em mililitros, contendo água com um corante vermelho.

Primeiramente, foi questionado se os professores entrevistados conheciam o princípio de Arquimedes.

Logo em seguida mostramos o vaso graduado com a água colorida e o objeto de vidro e perguntamos se ao colocarmos o objeto na água e ele flutuasse, como poderiam explicar esse fenômeno, aplicando o princípio de Arquimedes.

Realizamos o experimento, a partir do qual todos os entrevistados puderam verificar a flutuação e anotamos suas respostas.

Todos os professores entrevistados aplicaram o Princípio de Arquimedes corretamente para justificar a flutuação do objeto.

Assim que obtida as respostas, retiramos o objeto do vaso graduado e separamos, em outro recipiente, a metade do volume de líquido deslocado pelo objeto no primeiro experimento.

A seguir, perguntamos se haveria flutuação do objeto, solicitando uma explicação. Obtidas as respostas, realizamos o experimento colocando o objeto de vidro dentro do recipiente contendo o líquido, em que os professores puderam verificar a flutuação do mesmo.

As respostas obtidas não trouxeram uma justificativa plausível à flutuação em pouco líquido. Concluída essa etapa do trabalho, perguntamos aos professores se o princípio de Arquimedes estava errado ou se existia alguma restrição.

Feitas tais discussões, levamos ao conhecimento de todos os entrevistados o paradoxo de Galileu, que se mostraram surpresos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao longo de todas as entrevistas, verificamos a total perplexidade dos professores ao observarem a flutuação do corpo num recipiente contendo um volume de líquido menor que o necessário para a sua flutuação, como enunciado no Princípio de Arquimedes. Os docentes entrevistados perceberam a incoerência do experimento com tal Princípio para a flutuação dos corpos, e mostraram um total desconhecimento a respeito do Paradoxo Hidrostático de Galileu, visto que não conheciam uma resposta para a flutuação observada.

No ensino tradicional de física, existe uma tendência indutivista simplista, que não dá a devida atenção à produção de conhecimento. As práticas pedagógicas causam, muitas vezes, equívocos e distorções, geradas por ideias e teorias construídas de uma forma direta e sem uma ampla experimentação teórica, perpetuadas, ainda, na

interpretação equivocada contida nos livros didáticos de física, com mostrado no Princípio de Arquimedes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo, objetivou-se demonstrar a necessidade da realização de questionamentos sobre leis, princípios e até conceitos ligados à Física. Testar princípios como o de Arquimedes, pode remeter o professor a problemáticas que o conduzam a novas práticas e metodologias de ensino. No entanto, a pesquisa sobre o paradoxo hidrostático de Galileu, realizada com professores de física do ensino médio de escolas particulares do Recife, mostra que essa prática pode não estar presente na elaboração de aulas ou de materiais utilizados e aplicados nas mesmas. Percebe-se, também, que livros didáticos atuais não possuem informações ou situações que questionem as leis ou princípios físicos, tão pouco oportunizam aos docentes o conhecimento necessário à pesquisa, para fins de seu aprimoramento no ensino de física.

O modo como foram conduzidas as entrevistas foi satisfatório no que diz respeito à intenção de verificar o conhecimento dos entrevistados sobre o "paradoxo de Arquimedes" e analisar de maneira objetiva as reações e os impactos causados com a revelação do paradoxo aos mesmos.

O resultado deste trabalho traduz-se na necessidade evidente de um professor se desafiar, buscando, muitas vezes, os limites de validade dos princípios e leis da natureza, atitude que não se verificou em nenhum dos entrevistados. Se a descoberta dos limites para o Princípio de Arquimedes surpreendeu um professor licenciado em física, é de uma clareza incontestável o impacto causado ao educando, quando toma conhecimento do fato.

Para que o estudante incorpore o senso crítico sobre as ciências naturais, são necessárias algumas intervenções do seu professor. Uma delas é desafiar as leis e princípios na presença do aluno e encorajá-lo a fazer o mesmo. De posse das observações proporcionadas pelas entrevistas dos professores de física, fica evidenciado que existe uma necessidade de aprimoramento no que diz respeito às práticas desenvolvidas na elaboração de materiais didáticos, bem como no planejamento dos professores para ministrar suas aulas. Ensinar física para crianças e adolescentes agrega responsabilidade na criação da visão científica do aluno acerca dos fenômenos que o cercam. E, para obter sucesso, minimizando frustrações no processo

de ensino-aprendizagem, faz-se necessário o empenho na investigação das ciências para uma construção sólida do conhecimento de física.

Os professores entrevistados sentiram-se surpresos com o Paradoxo Hidrostático de Galileu e satisfeitos em colaborar para a construção deste artigo, gratos pelo conhecimento exposto e mostrando a intenção de compartilhar as descobertas com seus alunos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DINIZ-PEREIRA, J. e ZEICHNER, K. (org.). **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005, 42.^a edição.

MEDEIROS, Alexandre e LANG, Fernando. O paradoxo hidrostático de Galileu e a Lei de Arquimedes. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física** v. 26, n. 2: p. 273-294, ago. 2009.

OS LIMITES DO PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES E O PARADOXO DE GALILEU: O QUE PENSAM OS PROFESSORES DE FÍSICA?

Alan Clécio Bezerra de Oliveira¹
alan_clecio@yahoo.com.br

Janailson Rosa de Morais²
janailson51@yahoo.com.br

Richardson Wilker da Silva Melo³
rwsmm@hotmail.com

Francisco Nairon Monteiro Júnior⁴
naironjr67@gmail.com

RESUMO: A problematização no ensino de física é uma abordagem de extrema importância junto com ferramentas didáticas, como atividades experimentais. Essa é uma forma de serem trabalhados os conteúdos de física em sala de aula, permitindo interação entre a teoria e a prática. O trabalho consistiu em uma atividade experimental elaborada para ser discutido o princípio de Arquimedes na problemática de flutuação dos corpos. Esse princípio é contestado em relação ao paradoxo de Galileu Galilei. Foram feitas entrevistas com professores licenciados em física na rede pública de ensino. Para estas entrevistas, elaboramos um questionário com perguntas sobre o experimento apresentado aos professores. A análise dos dados mostrou que os professores têm conhecimento sobre o princípio de Arquimedes e em momento algum falaram ou mostraram conhecimento sobre o paradoxo de Galileu.

PALAVRAS-CHAVE: Problematização, Princípio de Arquimedes, Paradoxo de Galileu.

INTRODUÇÃO

A análise dos livros didáticos tem evidenciado algumas falhas no que diz respeito à temas ligados à História e Filosofia da Ciência (HFC), principalmente da Física. Observando-se em especial os conteúdos relacionados à hidrostática, podemos perceber um equívoco no que se refere ao princípio de Arquimedes e sua validade para várias situações. Nesse trabalho, foram entrevistados alguns professores de Física no intuito de investigar o conhecimento em relação à essa temática e suas opiniões. A necessidade de realizar esse trabalho surgiu da inquietação com os mitos trazidos nos livros didáticos, principalmente na hidrostática.

A problematização tem um papel importante como ponto de partida na apresentação de um conteúdo. A utilização de atividades experimentais é uma forma de

¹ Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da UFRPE.

² Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da UFRPE.

³ Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da UFRPE.

⁴ Departamento de Educação da UFRPE. MNPEF da UFRPE.

levar o aluno a refletir e questionar a aplicação das leis trazidas nos livros didáticos que são simplesmente reproduzidas por professores em sala de aula. Parece-nos importante inserir as atividades experimentais em um movimento caracterizado pelo questionamento reconstrutivo, construção de argumentos e comunicação destes argumentos (SANTOS e SILVA 2008). De acordo com Bachelard (1996). O espírito científico pode construir respostas para as suas perguntas à medida que é problematizado. A elaboração dessa resposta insere o sujeito em um processo de pesquisa no qual ele percorre um longo caminho para construir o conhecimento científico que requer a ruptura com os conhecimentos primeiros, resultantes das interações cotidianas do sujeito com a sua realidade concreta.

“A Metodologia da Problematização, portanto, vem surgindo e se estabelecendo como instrumental eficiente para o processo de ensino-aprendizagem, em decorrência da necessidade de inovações metodológicas capazes de favorecer a formação de profissionais articulados e comprometidos com o contexto sócio-político e histórico em que estão inseridos. Afinal, uma vez concluído o ensino superior, os indivíduos necessitarão apresentar habilidades e competências tais que os qualifiquem para o exercício profissional consciente e comprometido em suas áreas de atuação específicas” (TÉO e COELHO, 2002 p.64).

A lei de Arquimedes e o paradoxo de Galileu Galilei

Com base na lei de Arquimedes que diz “*todo corpo mergulhado em um líquido sofre um empuxo de baixo para cima igual ao peso do volume do fluido por ele deslocado*”, Galileu realizou um experimento paradoxal, no qual colocou em um recipiente uma quantidade menor de líquido, com volume bem menor do que o do corpo que será imerso nesse líquido. Daí demonstrou que um corpo pode flutuar quando o volume do fluido é menor. Isso mostra que não é preciso que o volume de deslocamento do fluido seja o mesmo do volume da parte submersa do corpo que é colocado no recipiente, podendo flutuar mesmo quando o peso do fluido for menor que o peso do corpo.

METODOLOGIA

A palavra paradoxo significa pensamento, proposição ou argumento que contraria os princípios que orientam o pensamento humano, ou desafia a opinião compartilhada pela maioria. Para quebrar esse paradoxo relacionado ao estudo da hidrostática, realizamos dois experimentos que foram apresentados mediante questionário a três professores de física do ensino médio, com formação nesta área. As entrevistas foram

feitas sem intervenção do entrevistador. O entrevistador mediava as perguntas com a apresentação dos experimentos (foram dois experimentos). As entrevistas foram gravadas em mídias. A seguir descrevemos os materiais utilizados e como foi feito cada experimento. Na entrevista, foi explicado, antes, como era cada experimento. Daí foram feitas as perguntas sobre os mesmos.

Experimento 1: Utilizamos um recipiente transparente totalmente cheio de água. Colocamos nesse recipiente um corpo (latinha de refrigerante de 350 ml). Pela lei de Arquimedes, o volume do líquido transbordado é o mesmo do volume submerso do corpo. Daí foram feitas algumas perguntas sobre o experimento. Neste experimento, o corpo submerso flutuou sem tocar no fundo da garrafa.

Experimento 2: utilizamos o mesmo recipiente transparente, só que a quantidade de água foi menor que o volume do corpo que foi imerso. Essa quantidade de água é de 250 ml. Nesse experimento, o corpo flutuou, mesmo com um volume de água no recipiente menor que o volume do corpo de prova.



Figura 1- Experimento 1 (a), experimento 2 (b).

ANALISE DOS DADOS

Foram feitas 3 entrevistas. Partindo dessa quantidade preferimos fazer uma análise qualitativa dos dados obtidos. Levando em conta que nas entrevistas os entrevistadores não interferiram nas respostas dos entrevistados pudemos fazer as seguintes análises. Quando foi perguntado se os professores tinham conhecimento do princípio de Arquimedes, todos responderam que sim, mas com insegurança sobre o mesmo. No segundo questionamento, perguntamos o que iria acontecer quando colocássemos a latinha dentro do recipiente. Todos responderam que a água iria extravasar, mas nenhum dos entrevistados falou em flutuação da latinha.

Quando se fala em estimar a quantidade de água extravasada, responderam que é o mesmo volume do corpo submerso. Uma dessas respostas fala na questão da diferença de densidade do fluido e do corpo, essa resposta não ficou muito clara em resposta à pergunta 3. Ele respondeu o seguinte: “*Sim. Colocando uma balança para*

‘pesarmos’ a quantidade de água que será extravasada, pela densidade do fluido. Já que sabemos se a densidade do fluido for maior que a densidade do corpo o corpo flutua, caso os dois tenham a mesma densidade ficarão no mesmo nível e se o corpo tiver a densidade maior que a água o corpo afunda.”

Na segunda parte do experimento, onde o volume do fluido foi bem menor que o do corpo que seria submergido, as respostas foram variadas. Dos entrevistados, apenas um falou que o corpo não flutuaria. As respostas dos que falaram que o corpo flutuava não foram baseadas no paradoxo de Galileu. O entrevistado **A** falou o seguinte “Sim. Porque a densidade da água não mudou.” Justificando o fenômeno pela não alteração da densidade do fluido.

Quando foi perguntado se o princípio de Arquimedes é válido para todas as situações, a resposta foi que dois professores disseram que é válido para todos os casos. Apenas o entrevistado **B** falou não saber a validade do princípio para todos os casos, respondeu o seguinte “Não sei, nunca testei para todas as situações, mas qualquer lei física está sujeita a erros, sempre pode aparecer uma nova para complementar, se tem alguma eu não sei no momento”. O entrevistado **C** falou que o princípio é válido, mas não teve segurança perante a resposta, “Não, o princípio de Arquimedes está errado não, pois ‘tá’ subindo o fluido, é porque também depende da quantidade de água do fluido que tem dentro do recipiente,[...] mas aí depende de outras forças né. Eu acredito que não, não sei se estou correto em meu raciocínio. Acredito que não. Ou existe alguma?”.

Analisando os dados, vimos que os professores têm o conhecimento básico do princípio de Arquimedes. Sobre o paradoxo de Galileu, em nenhum momento foi citado pelos mesmos. Após as entrevistas explicamos sobre o paradoxo de Galileu e sobre a flutuação dos corpos quando a quantidade de fluido é menor que a do corpo. Foi apresentado que o princípio de Arquimedes é válido para grandes quantidades de fluido (recipientes infinitos).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluimos que os professores entrevistados têm conhecimento sobre o princípio de Arquimedes, apesar de terem respondido algumas perguntas de forma confusa. Eles também responderam que o princípio de Arquimedes é válido para todos os casos, mas

dois respondem que o corpo flutua quando é colocado em um volume inferior ao do corpo, destorcendo o que eles falaram no primeiro caso. O paradoxo de Galileu mostra que o princípio de Arquimedes é válido para uma grande quantidade de fluido. Os professores nunca haviam se questionado a respeito de sua aplicabilidade para situações diferentes daquelas trazidas nos livros didáticos. Em momento algum os professores falaram ou demonstraram se tinha algum conhecimento sobre o paradoxo de Galileu. Ficaram supressos quando foi explicado que o princípio de Arquimedes é válido para recipientes fisicamente infinitos, ou seja, quando o volume do fluido é muito maior que o volume do corpo a ser submergido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CONTADOR, P. R. M. **Arquimedes: o mito e sua obra**. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2013.

HEWITT, P.G. **Física Conceitual**. Porto Alegre: Bookman, 2011.

SANTOS, A.J.; SILVA, M.D. A metodologia da problematização na física do ensino fundamental. In: Simpósio Nacional de Educação, 1, 2008, Cascavel. **Anais**. Cascavel: Anais, 2008.

SILVEIRA, F. L.; MEDEIROS, A. O paradoxo hidrostático de Galileu e a lei de Arquimedes. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 26, n. 2: p. 273-294, ago. 2009.

SNIR, J. Sink or float – what do experts think?: The historical development of explanations for floatation. **Science Education**, v. 75, n. 5, p. 595–609, 1991.

TÉO, A.P.R.C.; COELHO, M.R.S. Emprego da metodologia da problematização no estudo da dificuldade de produção escrita entre alunos do ensino superior. **Semina: Ciências Humanas e Sociais**, v. 23, p. 63-78, Londrina, set. 2002.

O PARADOXO HIDROSTÁTICO: PROBELMATIZANDO O PRINCÍPIO DE ARQUIMEDES EM ATIVIDADES EXPERIMENTAIS COM PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

Joel Vieira de Araújo Filho¹
joelvieirafilho30@hotmail.com

Flávio Anselmo da Silva²
flanselmo29@bol.com.br

Valter de Assis Dantas³
valterassis@hotmail.com

Francisco Nairon Monteiro Júnior⁴
naironjr67@gmail.com

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo verificar se professores formados em física atuando no ensino médio estão alerta aos limites de validades do Paradoxo de Arquimedes para corpos flutuantes. Por meio de um simples aparato experimental onde um corpo de volume maior que o volume do líquido deslocado fluuava dentro de um cilindro com dimensões próximas ao do corpo, eles foram questionados sobre a validade da lei. Os resultados das entrevistas apontam para a necessidade da importância de uma visão critica-histórica da construção da ciência, partindo da perspectiva dos conteúdos trabalhados pelos educadores.

PALAVRAS-CHAVE: Arquimedes; Flutuação; Galileu; Experimentação; Problematização.

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências, em especial o de Física, no Brasil tem sido pautado, em sua grande maioria, por um indutivismo ingênuo (Chalmers, 1993; Medeiros e Silveira, 2009) que reduz a ciência a uma base empírica observável, extraindo leis e teorias da simples observação dos fatos da natureza, sem qualquer vínculo às complexidades inerentes à produção de ciência pela sociedade e sua construção histórica. Esse tipo de atividade realizada em sala de aula pode trazer vários problemas conceituais aos aprendizes (Pozo e Cresco, 2006), tais como uma visão reducionista da Ciência ou uma dificuldade em aceitar visões diferentes.

¹ Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da UFRPE

² Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da UFRPE.

³ Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da UFRPE.

⁴ Departamento de Educação e Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física da UFRPE.

A educação científica no ensino básico a muito passa por uma crise (Pozo e Crespo, 2006; Cachapuz, 2005). E em relação ao ensino de Física, essa crise parece ser ainda maior, com estudantes, em sua maioria, desmotivada e com grandes dificuldades de aprendizagem. Isso passa pela didática de ensino trabalhada e por uma visão de ciência ainda descontextualizada da história.

Por sua natureza experimental, a Física precisa ser apreendida junto ao seu meio de investigação: a natureza. Os procedimentos experimentais devem constar como conteúdos e parte importante na aprendizagem dos conceitos e formulações básicas da Física. Mas há de se ter o cuidado em, novamente, recair em um indutivismo ingênuo, de achar que a simples observação dos fatos é o suficiente para dela extrair conhecimento (Cachapuz, 2005). Deve-se situar o experimento num contexto sócio-histórico, para podermos entender sua validade e sua coerência. Uma visão problematizadora da natureza, por meio de aparatos experimentais realizados com uma visão crítico-histórica pode trazer de volta a motivação à investigação e à pesquisa em ensino de Física.

No ensino de física em escolas de nível médio, a hidrostática tem sido relegada a um apêndice da mecânica com pouca utilidade e sem a devida importância. Além disso, seu contexto de construção histórica é pouco explorado (Medeiros e Silveira, 2009), fazendo com que o ensino de seus princípios seja, em geral, meramente decorativo e sem contexto. O princípio de Arquimedes, em particular, é ensinado sem perceber-se sua abrangência e complexidade (Medeiros e Silveira, 2009). Não aparecem nos livros as motivações históricas ou os limites de validade deste princípio, reduzindo assim sua complexidade, talvez no intuito de facilitar ou reduzir as dificuldades inerentes ao seu aprendizado.

Nesta pesquisa, buscamos evidenciar a importância da problematização dos conteúdos, e uma visão crítico-histórica da construção da ciência, a partir de um experimento repleto de ingredientes para motivação à pesquisa e ao questionamento. Por meio de um simples aparato experimental (figura 1), lidamos com o desafio do entendimento do princípio de Arquimedes numa perspectiva mais desafiadora. Discutimos, com esse aparato experimental, os limites de validade de tal lei e a correção feita por Galileu junto aos arquimedianos de sua época.



Figura 1 – aparato básico usado no experimento

METODOLOGIA

Referencial Teórico:

Nos livros-texto, o princípio de Arquimedes é assim enunciado: “todo corpo mergulhado em um líquido sofre um empuxo de baixo para cima cujo módulo é igual ao peso do volume de fluido por ele deslocado”. Em sala de aula, quando esse conteúdo é explorado, prova-se que ele está certo coletando-se a água extravasada por uma bacia ao ser colocada nesta um recipiente qualquer. Contudo, a forma como é apresentada no experimento nos induz fatalmente a um erro de avaliação (Medeiros e Silveira, 2009).

Galileu Galilei (1564-1642) realizou um experimento que contrasta com o princípio de Arquimedes. Com esse experimento, comprovou que um corpo pode flutuar em um fluido mesmo quando o peso de fluido disponível for menor que o peso do corpo imerso (Medeiros e Silveira, 2009). Esse fato é mostrado na figura 2, onde um corpo flutua em uma quantidade de líquido cujo peso é bem menor que o do corpo. Isso deixa o princípio de Arquimedes em uma situação muito delicada, pois agora não temos peso de fluido suficiente para ser deslocado e equilibrar o peso do corpo imerso. Esse é o famoso PARADOXO DE GALILEU DA HIDROSTÁTICA. Com esse paradoxo, Galileu mostrou que a validade da Lei de Arquimedes teria que ser repensada.



Fig. 2 – aparato básico: corpo flutuando

Na verdade, o princípio de Arquimedes só é válido quando o nível do líquido no recipiente antes e depois da imersão do corpo permanece constante, quando o volume do corpo for desprezível em relação ao volume do recipiente. Ou seja, o princípio de Arquimedes só é válido para volumes muito grandes em relação ao volume do corpo imerso.

Outro aspecto bastante importante diz respeito à forma como os livros de física, bem como os professores calculam o empuxo. Como pode ser observado nos textos didáticos de física do ensino médio, o empuxo é calculado pela fórmula $E = \rho_l \cdot V_s \cdot g$, onde ρ_l é a densidade do líquido e V_s o volume submerso do corpo. Enquanto a fórmula se refere à densidade do corpo, conceito que não estava presente no modelo arquimediano, o princípio de Arquimedes se refere à uma balança imaginária. Neste modelo, num dos pratos encontra-se o corpo e no outro um corpo imaginário composto do líquido cuja forma e volume igualam-se à forma e volume da parte submersa do corpo (SNIR, 1991).

Nosso experimento mostra que quando a imersão do corpo afeta o volume do fluido no recipiente, o princípio de Arquimedes perde sua eficácia e deve ser revisto. Nesse caso, o empuxo sobre o corpo é maior que o peso do volume deslocado no recipiente. Assim, devemos descobrir, para esse caso em especial, uma “nova lei de flutuação”. Neste experimento, mesmo em uma porção de líquido bem menor que o peso do corpo imerso, existe flutuação, como mostra a figura 2.

Do procedimento:

Usando um aparato experimental simples e de baixo custo (figuras 3 e 4), entrevistamos seis professores com formação em Licenciatura em Física e atuando em ensino de Física em escolas de nível médio.



Figuras 3 e 4 – aparato experimental mostrando dois recipientes de volumes muito distintos.



Figura 5 – massa do corpo.

A massa do corpo a ser imerso nos recipientes com fluido, neste caso água de torneira, é de 184 gramas, como mostrado na figura 5. O corpo tem forma cilíndrica e é feito de alumínio com uma pequena barra de ferro em uma de suas bases para efeito de manobra. Os recipientes usados estão nas figuras 3 e 4 e possuem, ambos, volumes de água de aproximadamente 1400 ml.

Primeiramente, indagamos se os professores trabalhavam o conteúdo hidrostático em suas salas de aula e como trabalhavam¹. Em seguida, passamos para a parte experimental da entrevista, onde os professores analisaram o corpo a ser imerso nos recipientes e a quantidade de fluido em cada um deles. Colocamos o corpo num recipiente maior com água, para que observassem a flutuação. Na sequência, mostramos o recipiente menor, e perguntamos se o corpo iria flutuar ou não. Após inserir o objeto e comprovarem que mesmo nesta situação, ocorre a flutuação, questionamos os professores(a) se o princípio de Arquimedes explicaria a flutuação nos dois casos acima.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando as entrevistas, observamos que os a maioria dos entrevistados não percebeu o papel crucial das densidades dos corpos, e que os mesmos estão presos e dependentes dos livros-texto de Física. Para eles, o livro didático é muitas vezes a única fonte de conhecimento. Além disso, os professores de ensino básico estão ainda sobre a visão indutivista ingênua em relação à ciência. A maioria dos entrevistados questionou

¹ Todas as entrevistas foram gravadas, transcritas integralmente e estão registradas nos relatórios de conclusão da disciplina “Marcos no Desenvolvimento da Física”, já que estas atividades investigativas fizeram parte das atividades práticas da citada disciplina, cursada no primeiro semestre de 2016, no âmbito do Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física da UFRPE.

não o princípio de Arquimedes em si, mas o próprio experimento, que deveria ter uma falha. Isso ficou evidenciado na fala, por exemplo, do quarto entrevistado, quando perguntado se há alguma falha no Princípio de Arquimedes: “Não. O experimento deve estar me levando a concluir que o corpo flutua mesmo sem sofrer um deslocamento do líquido igual ao volume do corpo. Há algo errado aqui (no experimento).” Isso mostra um forte senso empirista ingênuo, talvez por estarem apegados e acostumados a não questionarem os pressupostos apresentados nos livros-textos de Física. Os professores entrevistados mostraram-se tão crentes da verdade do princípio que acreditaram haver falha na condução do experimento. Noutros momentos, notamos o embaraço dos professores diante da constatação da flutuação inesperada do corpo numa quantidade de líquido bem menor do que o volume do corpo. Transcrevemos abaixo alguns trechos das falas dos entrevistados que evidenciam tal surpresa.

Quinta Entrevista: “*Não deveria flutuar com certeza, pois tem pouca água.*”

Primeira Entrevista: “*Ele não está obedecendo ao princípio de Arquimedes. Porque esse líquido tinha de ter uma expansão lateral, e ele não teve.*”

As observações apontaram também para uma falta de experimentação dos professores, onde abre uma lacuna para um processo que poderia ser mais crítico e histórico, inovador e atraente para educador e educando.

Ficou patente ainda a falta de contextualização histórica da construção dos conceitos e leis das ciências no ensino de física básica. Isso faz com que a ciência seja vista como uma construção meramente associativa, sem toda sua complexidade inerente e fundamental a ser analisada em sala de aula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ; D.; CARVALHO, A.M.P.; VILCHES, A. (orgs). **A necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHALMERS, A.F. **O que é ciência afinal?** Editora Brasiliense, 1993.

MEDEIROS, A.J.G.; SILVEIRA, F.L. O Paradoxo Hidrostático de Galileu e a Lei de Arquimedes. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v.26, n.2, p. 273-294, ago. 2009.

POZO, J.; CRESPO, M. **A aprendizagem e o ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5 ed. Porto alegre: Artmed, 2006.

TEORIA DA ATIVIDADE: PRODUÇÕES EM PERIÓDICOS NA ÁREA DE ENSINO DE CIÊNCIAS E ENSINO DE MATEMÁTICA.

Simone Maria de Andrade Medeiros¹
simonemedeiro@gmail.com

RESUMO: Este estudo apresenta um levantamento das pesquisas que utilizam a teoria da atividade como fundamentação teórica na área de ensino de química. Objetiva-se ter uma visão panorâmica e crítica de publicações que envolvem o termo teoria da atividade, contribuindo com o mapeamento do conhecimento produzido nesta área. Para isso, analisaremos a produção acadêmica nas revistas classificadas com estrato A1 e A2. É uma pesquisa qualitativa que teve como procedimento metodológico a revisão de literatura de artigos indexados, disponíveis nos sites das revistas e periódicos eletrônicos do tipo *on line* e no Portal da Capes *on line*. O panorama das pesquisas que utilizam a teoria da atividade, a partir do levantamento das publicações, caracteriza uma produção descontínua entre 2005 e 2015. No ensino de ciências e matemática as pesquisas que utilizam a teoria da atividade, como fundamentação teórica, ainda são incipientes, dos doze artigos analisados foi encontrado apenas dois em ciências e cinco em matemática.

PALAVRAS-CHAVE: Teoria da Atividade, Ensino de Ciências, Ensino de Matemática.

INTRODUÇÃO

Ressalta-se que o papel das revistas e periódicos científicos é de fundamental importância na comunicação dos trabalhos de pesquisa acadêmica, pois contribuem para promover as normas de qualidade na condução da ciência e na comunicação, assim como, consolidam áreas, subáreas e criam critérios para avaliação da ciência. Constituem, portanto, instrumentos na constituição e institucionalização de novas disciplinas e disposições específicas. Este estudo introdutório das tendências da pesquisa na área de ensino de ciências e matemática apresenta as produções acadêmicas nas revistas classificadas com estrato A1 e A2, considerando como critérios de análise do ano de publicação, áreas de conteúdos específicos.

A teoria da atividade, segundo Vygotsky, Leontiev e Engestrom é nossa foco de interesse nas produções das revistas e periódicos. A teoria da atividade inicialmente pensada por Vygotsky na década de 20 e início dos anos 30 do século XX, foi desenvolvida por Leontiev e ampliada por Engestrom. Existe então, três gerações de pensadores na história da evolução da teoria da atividade.

¹ Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife-PE

A primeira geração centrada em Vygotsky fundamentou a ideia de mediação e interação entre sujeito, objeto e ferramentas (instrumentos, signos), ou seja, a relação deixa de ser direta e passa a ser indireta com os elementos mediadores entre sujeito e objeto. Vygotsky tinha como unidade de análise a ação do indivíduo através da fala que se desenvolve no meio cultural e histórico da sociedade. Para ele o conceito deve ser desenvolvido através da tripartite: problema – finalidade – meios auxiliares, que corresponde a tripartite: sujeito – objeto – ferramentas (instrumentos e signos).

A segunda geração da teoria da atividade foi expandida por Leontiev (1978) que diferenciou a ação individual da atividade coletiva e considerou a teoria da atividade como uma formação sistêmica, coletiva, e que tem uma completa interação ente sujeito, objeto que fazem parte do contexto histórico-cultural.

A terceira geração da teoria foi Engeström que ao analisar esta dinâmica dialética proposta por Leontiev, Engeström amplia a teoria da atividade e afirma que o sujeito só terá compreensão das ações individuais se houver a concepção desta dinâmica de interações entre sujeito, objeto e ferramentas, assim como com os mediadores sociais. O sistema de atividade envolve as ações da comunidade que possuem múltiplas vozes e que estão sendo constantemente construídas e renovadas em consequência do desenvolvimento de novas contradições. Essas contradições são tensões estruturais que envolvem historicidade e contexto sócio-cultural nos sistemas de atividades desenvolvidos em sala de aula.

OBJETIVO

Objetiva-se ter uma visão panorâmica e crítica de publicações que envolvem o termo teoria da atividade, contribuindo com o mapeamento do conhecimento produzido no ensino de ciências e ensino de matemática. Para isso, analisaremos as produções acadêmicas nas revistas classificadas com estrato A1 e A2, considerando como critérios de análise ano de publicação e áreas de conteúdos específicos.

METODOLOGIA

Este estudo é uma pesquisa qualitativa que teve como procedimento metodológico a revisão de literatura e que tem como característica levantar as referências teóricas do termo teoria da atividade para identificar as produções acadêmicas publicadas em revistas e/ou periódicos que serviram de ferramenta de

análise. Segundo Michel (2009), a revisão de literatura é essencial como base teórica e atualização, pois capacita o pesquisador nas análises, interpretações e comparações das abordagens de vários autores sobre determinado tema.

A documentação bibliográfica desta pesquisa está disponibilizada em *sites* das revistas e/ou periódicos e no Portal da Capes. Selecionaram-se as seguintes revistas e/ou periódicos nacionais e internacionais que seguem a classificação Qualis A1 e A2, de acordo com a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES): Ciências e Educação[1] (A1), Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências[2] (A2), Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências[3] (*On line*) (A2), Investigação em Ensino de Ciências[4] (*On line*) (A2), Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias[5] (A1) e Revista Eletrónica de Investigación en Educación en Ciencias[6] (A2).

As identificações de artigos foram feitas pelos serviços de indexação disponíveis nos sites das revistas/periódicos eletrônicos do tipo *on line* e no Portal da Capes *on line*, as versões eletrônicas seguem formatos dos periódicos tradicionais impressos. Para comunidade científica essa forma de divulgação é um facilitador, por ser de acesso livre rápido, podendo ser consultada a qualquer momento. Por esse motivo a escolha de periódicos que já foram submetidos à avaliação pela comunidade científica, certifica a relevância e credibilidade dos dados das pesquisas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados tiveram como termo de busca “teoria da atividade”, “ciências”, e “matemática” nas revistas selecionadas, sendo identificados dezenove artigos. Foram excluídos cinco artigos da revista Ciências e Educação por não tratar do tema. Na revista Investigações em Ensino de Ciências foram eliminados os artigos previamente selecionados na busca. Estes artigos não foram categorizados, pois o termo teoria da atividade está presente somente nas referências, com especificação de um autor. No segundo artigo os autores utilizaram apenas o conceito de aprendizagem de acordo com Engestrom.

Dos doze artigos analisados, três foram publicados na revista Ciências e Educação, dois na Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, três na revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências, três na Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias e um na Revista Eletrónica de Investigación en Educación

em Ciências. O rápido acesso aos documentos na própria base de dados levou ao título, resumo, palavras-chave e ao trabalho completo. Observou-se a padronização dos dados nos artigos nacionais e internacionais, provavelmente por haver preocupação, por parte da comunidade científica, em padronizar os dados bibliográficos da literatura científica no mundo. Esta padronização foi um facilitador na identificação do foco temático desta pesquisa.

Foram identificadas publicações entre os anos 2005 e 2014 evidenciando uma variação entre uma ou duas produções, exceto em 2006, 2013 e 2015 em que não há registro. Nos anos 2005, 2007, 2010, 2012 houve a publicação de um artigo. Em 2008, 2009, 2011 e 2014 verificou-se a publicação de dois artigos nas revistas classificadas com Qualis 1 e 2. Considera-se que não houve um crescimento ao longo dos anos nas publicações nas revistas analisadas, com um incipiente número de publicação, intercalando entre inexistência, um ou dois artigos. Este resultado pode ser justificado pela exigência na qualidade para publicação em revistas e periódicos classificados em Qualis A1 e A2. Considerando também o aumento significativo no número de revistas/periódicos científicos que servem para publicações da comunidade científica; assim como, a realização dos eventos que são espaços de divulgação e discussão das pesquisas, com anais publicados *on line*. Camillo e Mattos (2012), baseados na perspectiva sócio-cultural-histórica, constatarem que aumentou o número de trabalhos apresentados nos Encontros de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) sobre a teoria da atividade no contexto da educação em ciências. Entretanto, afirmam que “[...] apesar deste crescimento, tanto no Brasil como no exterior, o seu potencial ainda não foi completamente aproveitado, muito menos em uma perspectiva marxista” (CAMILLO e MATTOS apud RUTH, 2014, p.212).

Observou-se que a matemática é a disciplina com maior número de artigos publicados, totalizando cinco (41,66%), seguidas das disciplinas ensino de ciências e física, com dois artigos, correspondendo a 16,66% cada. As áreas da educação e de formação de professores, assim como a disciplina de química apresentaram apenas um artigo, correspondendo a 8,33% cada. Na retrospectiva histórica dos programas de pós-graduação pode-se indicar a diferença da produção entre as áreas, das quais foram pioneiras as disciplinas de matemática e física.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No ensino de ciências e matemática as pesquisas que utilizam a teoria da atividade, como fundamentação teórica, ainda são incipientes. Dos doze artigos analisados foi encontrado apenas dois no ensino de ciências e cinco no ensino de matemática. Entretanto, houve a constatação da maior parte da produção acadêmica na disciplina de matemática. Apesar desse resultado que analisa o termo teoria da atividade, verifica-se que as pesquisas em ensino de ciências (física, química, biologia) e matemática vêm crescendo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMILLO, Luliano. E MATTOS, Cristiano. Educação em Ciências e a teoria culturalhistórica: contribuições para a reflexão sobre tensões na prática educativa. Revista Ensaio. Belo Horizonte. V.16, n.01,p.211-230, jan-abr, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v16n1/1983-2117-epec-16-01-00211.pdf>> Acesso: 01 outubro de 2015.

CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Documento de área 2013**. Avaliação Trienal, 2013.

DANIELS, H.. (org.). **Uma introdução a Vygotsky**. / trad. Marcos Bagno. São Paulo: Loyola, 2002.

LEONTIEV, A. N. **Activity, Consciousness and Personality**. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1978.

MICHEL, Maria Helena. **Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

QUEROL, M. A. P.; CASSANDRE, M. P.; BULGACOV, Y. L. **Teoria da Atividade: contribuições conceituais e metodológicas para o estudo da aprendizagem organizacional**. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104530X2014000200013&script=sci_arttext>.

Acesso em: 12 Dezembro de 2015.

TENDÊNCIA DAS PESQUISAS EM MUSEUS DE CIÊNCIAS E O ENSINO DE BIOLOGIA: UM OLHAR PARA EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Thayana Patrícia da Silva Marques¹
thayana24patricia@gmail.com

Larissa Oliveira de Souza¹
lariecastro@yahoo.com.br

Helaine Sivini Ferreira¹
hsivini@terra.com.br

RESUMO: O presente trabalho apresenta um levantamento bibliográfico com o objetivo de identificar e analisar pesquisas sobre Museus de Ciências e o Ensino de Biologia no Brasil. O museu é um espaço de aprendizagem na modalidade de ensino Educação não-formal, que consiste em uma atividade organizada e sistemática, apresenta conteúdos curriculares flexíveis, possibilitam uma educação mais ampla e reflexiva. Realizamos uma análise das tendências das publicações acadêmicas em periódicos de ensino das ciências. Nos resultados verificamos que a pesquisa referente aos Museus de Ciências e o Ensino de Biologia vem crescendo, mas ainda é insipiente, devido ao número reduzido dos trabalhos encontrados nos periódicos.

PALAVRAS-CHAVE: Museus de Ciência; Educação não-formal; Ensino de Biologia.

INTRODUÇÃO

A Educação não-formal de acordo com Gadotti (2005, p. 2) “consiste em uma atividade educacional organizada e sistemática, mas levada a efeito fora do sistema formal”, apresenta um tempo de aprendizagem flexível, respeitando as diferenças e as capacidades de cada visitante.

É importante abordar e discutir sobre a Educação em ambientes não formais de ensino, pois atualmente a educação tem se limitado aos muros das instituições escolares, restringindo dessa forma o ensino e a aprendizagem dos alunos. A educação não formal permite essa ultrapassagem, permitindo tanto o aluno quanto ao docente a apropriação de uma diversidade de saberes, proporcionando uma maior interação do sujeito com o meio, possibilitando a autonomia dos mesmos. Um desses espaços é o museu de ciência que tem por função a exposição de materiais históricos antigos e

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Rua Dom Manoel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, cep: 52171-900, Recife - PE, Brasil.

raros, destinados ao estudo e a contemplação e o desenvolvimento de atividades que estimulam a reflexão dos visitantes.

De acordo com Cazelli (2005) os museus atualmente são reconhecidos como ambientes de aprendizagem ativa e de intensa interação social entre os visitantes, promovendo ações educativas que podem ser utilizados como espaços promotores do ensino de Ciências e Biologia, são vistos como espaços de pesquisa e ensino, possibilitando uma formação científica.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento bibliográfico para identificar e analisar as pesquisas sobre Museus de Ciências e o Ensino de Biologia no Brasil.

METODOLOGIA

Realizamos uma análise de tendência para identificar e analisar as pesquisas que envolvem os estudos em museus de ciências na área de biologia desenvolvidos no Brasil. Nesse trabalho, utilizamos um levantamento de produções acadêmicas em periódicos nacionais de relevância, dentro da classificação Qualis, da CAPES. Para os mesmos, buscamos publicações em todos os números das revistas listadas nos extratos A1 e A2, em âmbito nacional, totalizando cinco revistas. Buscamos os títulos, palavras-chave e nos resumos (quando existentes) os termos “museu de ciência” e “espaço não formal”.

Em relação aos periódicos, foi observando o título do trabalho, palavras-chave e resumo, também quando estes estavam disponíveis. Deste modo, apresentaremos os resultados da pesquisa para periódicos e anais de evento, apresentando algumas tendências nas pesquisas de museus de ciências na área de biologia em âmbito brasileiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a busca nas revistas encontramos seis artigos publicados acerca do estudo nos museus, o quadro 1 mostra os principais resultados das pesquisas publicadas nas revistas voltadas a área de ensino de biologia:

Quadro 1: Resultados da pesquisa para publicações em revistas.

Ano	Revista	Título	Autor/Origem
2003	RBPEC	Enfoques de Educação e Comunicação nas Bioexposições de Museus de Ciências.	MARANDINO, M.
2011	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	Possibilidades de Ensino de Botânica em um Espaço Não-Formal de Educação na Percepção de Professoras de Ciências.	FARIA, R. L.; JACOBUCCI, D. F. C.; OLIVEIRA, R. C.
2011	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	Caracterização da Estrutura das Mostras Sobre Biologia em Espaços.	JACOBUCCI, G. B.; JACOBUCCI, D. F. C.
2011	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências	Um Final de Semana no Zoológico: Um Passeio Educativo?	COSTA, C. B.; NASCIMENTO, S. S.
2013	Ciência & Educação	Espaço Bidescoberta: Uma Exposição Interativa em Biologia.	GABRIEL, C. G.; TEIXEIRA, L. A.
2015	Investigações em Ensino de Ciência	O Método da Lembrança Como Uma Ferramenta de Investigação Sobre a Visita Escolar no Museu de Biodiversidade do Cerrado.	OLIVEIRA, L. M.; CARVALHO, D. F.

Fonte: Própria.

O trabalho de Marandino (2003) buscou investigar o processo de elaboração das exposições de museus de ciências, com o intuito de caracterizar os elementos, saberes e discursos que participam da constituição desse meio de comunicação. A autora percebeu que a ênfase à educação e comunicação por meio das exposições de museus de ciência, pode estar: no conteúdo, na informação científica, no emissor ou no processo de diálogo, na interpretação, no receptor. Concluindo que a dimensão educativa dos museus deve ser entendida melhor a partir de elementos que formam a cultura do museu e deve-se pensar qual o papel da mediação ao se elaborar exposições para que o sentido desta não seja comprometido e pensar que os objetivos da exposição que devem nortear as formas de mediação com o público.

Faria, Jacobucci e Oliveira (2011) apresentaram a investigação das concepções de professoras de Ciências do Ensino Fundamental sobre espaços não-formais de Educação e avaliar o potencial didático da atividade intitulada por “Chá de Sentidos” com o tema Botânica, no Museu DICA, em Uberlândia – MG. As professoras avaliaram positivamente a atividade de Botânica dentro de um espaço não-formal, mas sentiram dificuldade em considerar a atividade como uma proposta para se estimular os sentidos e obter um processo de aprendizado mais envolvente e interativo, se basearam no que

está proposto pelo currículo e, buscando na atividade uma forma de trabalhar o conteúdo e não de simplesmente deflagrar o interesse pelos vegetais e ampliar as possibilidades de aprendizado de seus alunos relacionando as experiências vivenciadas fora da escola. Contudo, os autores acreditam que após elas passarem por essa atividade, essas professoras, mesmo que não imediatamente, tenham se sensibilizado para outras formas de tornar o Ensino de Botânica mais prazeroso.

Jacobucci e Jacobucci (2011) buscaram caracterizar a estrutura das exposições de Biologia em cinco Centros e Museus de Ciências Brasileiros, considerando a natureza das propostas e a diversidade das atividades para o público em geral. Eles observaram que as mostras são organizadas por eixos temáticos, com utilização de várias estratégias para a interação com os visitantes, sendo que cada um dos núcleos faz uso de recursos de divulgação científica específicos, o que resulta em exposições muito diferenciadas entre si no que se refere à estrutura das mostras.

O estudo de Costa e Nascimento (2011) se baseou na compreensão dos diferentes níveis de interatividade entre os membros de um grupo familiar e os elementos que compõem dois cenários do borboletário. A pesquisadora conclui que o compartilhamento de informações, valores e experiências no interior do grupo familiar enriquece sua cultura científica. A partir de uma entrevista estruturada pôde-se notar o interesse e a curiosidade dessas famílias pelas borboletas e indícios de que o conhecimento escolar é utilizado pelos visitantes como estruturador das respostas. Sendo evidenciado que o visitante de fim de semana, grupos familiares ou não, buscam de maneira não intencional, uma formação científica complementar, no entanto, os cenários propostos pelo zoológico necessitam ser reavaliados segundo uma concepção de ferramentas sócio-culturais de mediação de saberes.

Gabriel e Teixeira (2013) caracterizaram as opções teórico-metodológicas e os compromissos institucionais que nortearam a elaboração do Espaço Biodescoberta. Mostrando suas potencialidades no que concerne à elaboração de uma proposta de educação não formal voltada para a afirmação do direito à cidadania, relacionando as questões de saúde ao equilíbrio ecológico e à qualidade de vida, para a ampliação da consciência sanitária do público visitante. E concluem o trabalho enfatizando alguns desafios para quem trabalha em museus, sendo esses: a organização, capacidade de realizar um atendimento de boa qualidade ao visitante, possibilidade de manutenção e

constante renovação de nosso espaço; a elaboração de instrumentos de avaliação capazes de corrigir as dificuldade e apontar novos caminhos.

Oliveira e Carvalho (2015) propõe como objetivos o estudo das interações discursivas com intenção de compreender os aspectos relacionados ao momento de visita escolar no Museu de Biodiversidade do Cerrado; entender como ocorre à relação entre o conteúdo de Ciências e a visita ao Museu; e discutir o método da lembrança estimulada como ferramenta metodológica capaz de evidenciar aspectos que foram significativos para os visitantes no MBC. Eles concluíram que os conhecimentos no Museu acontecem por meio da livre interação aluno-exposição e aluno-aluno; que a relação entre Ciências e a visita ao MBC ocorre através da relação que o professor pode estabelecer em suas aulas e que o método da lembrança estimulada foi correspondente como ferramenta metodológica para resgatar conceitos e relembrar momentos importantes da visita ao MBC.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao realizar a análise de tendências aqui apresentada, procurando estudos envolvendo os Museus de Ciências e o Ensino de Biologia, percebemos uma produção ainda muito insipiente e pouco significativa no cenário nacional.

Os estudos revelaram uma distância nas pesquisas que relacionam os museus de ciências e o ensino de biologia, entretanto, é necessário à realização de estudos sobre essa temática, pois o desenvolvimento das atividades relacionadas ao Ensino de Biologia em um espaço interativo como museu o qual estimula o interesse e favorece a aprendizagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAZELLI, S. **Ciência, cultura, museus, jovens e escolas: quais as relações?** 2005. [s.f.]. Tese (doutorado). Departamento de Educação, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de janeiro, 2005.

GADOTTI, M. **A questão da Educação Forma/Não formal.** São Paulo, 2005.