Anais da Jornada Científica do IFRJ *campus* Volta Redonda

2018

SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA 2018

CIÊNCIA PARA A REDUÇÃO DAS DESIGUALDADES

IFRJ *CAMPUS* VOLTA REDONDA

Organizadores:

Andrey Dione Ferreira
Ayrton Ferreira da Costa Junior
Flávia Cópio Esteves
Giovana da Silva Cardoso

Anais da Jornada Científica do IFRJ *campus* Volta Redonda

9ª edição

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro - *Campus* Volta Redonda

2019

IFRJ

FICHA CATALOGRÁFICA

J82
Jornada Científica, 9.:2018: Volta Redonda, Rj.
Anais da IX Jornada Científica/ Organizadores Andrey Dione Ferreira et al. Volta Redonda, RJ: IFRJ, 2018.
196 p.

ISBN: 978-85-64089-37-2

Temas centrais: Ciências Humanas de Desenvolvimento Social; Ensino e Formação de Professores; Tecnologia e Inovação Tecnológica.
Realização: Comissão Científica
Acesso on-line: https://portal.ifrj.edu.br/sites/default/files/IFRJ/Volta%20Redonda/Pesquisa/JornadaCientifica/anais_ix_jc_2018.pdf

1.Desenvolvimento Social 2.Formação de Professores 3.Inovação Tecnológica I. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Volta Redonda II. Título

CDU: 001.8

ISBN 978-85-64089-37-2

REALIZAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO DE JANEIRO

Rafael Barreto Almada
Reitor

Alessandra Ciambarella Paulon
Pró-Reitoria de Ensino Básico, Técnico e Tecnológico

Rodney Cezar de Albuquerque
Pró-Reitoria de Pesquisa, Pós-Graduação e Inovação

Cristiane Henriques de Oliveira
Pró-Reitoria de Extensão

André Augusto Isnard
Diretor Geral do *campus* Volta Redonda

Juliana de Fátima Calixto de Oliveira
Diretora de Apoio Técnico ao Ensino do *campus* Volta Redonda

Paulo Roberto de Araújo Porto
Diretor de Ensino do *campus* Volta Redonda

Nathália de Queiroz Sather
Diretora de Administração do *campus* Volta Redonda

Andrey Dione Ferreira
Coordenação de Pesquisa e Inovação do *campus* Volta Redonda

Josiane Tôledo e Silva
Coordenação de Extensão do *campus* Volta Redonda

COMISSÃO ORGANIZADORA

Aline Tiara Mota
Andrey Dione Ferreira
Ayrton Ferreira da Costa Júnior
Flávia Cópio Esteves
Giovana da Silva Cardoso
Glauce Cortêz Pinheiro Sarmento
Juliana de Fátima Calixto
Lígia Valente de Sá Garcia
Marcelo Paraíso Alves
Márcia Amira Freitas do Amaral
Rafael Vassallo Neto
Rosângela Maria Pereira

DIAGRAMAÇÃO

Andrey Dione Ferreira
Ayrton Ferreira da Costa Junior

APRESENTAÇÃO

A Jornada Científica do IFRJ campus Volta Redonda é um evento anual de divulgação científica e tecnológica que favorece o diálogo entre esta e outras instituições de ensino e pesquisa da região Sul Fluminense.

Nessa nona edição do evento, realizada nos dias 25 e 26 de outubro de 2018 como parte da III Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão do IFRJ campus Volta Redonda (III SEMEPE), o tema norteador foi "Ciência, Educação e Tecnologia para a Redução das Desigualdades". Com trabalhos divididos entre pôsteres e comunicações orais, o evento contou com os seguintes grupos temáticos: Ciências Humanas e Desenvolvimento Social; Ensino e Formação de Professores; Tecnologia e Inovação Tecnológica, propiciando um espaço para o debate e o intercâmbio de saberes e experiências entre pesquisadores, acadêmicos, pós-graduandos e a comunidade em geral.

Nas páginas seguintes, o leitor encontrará os resumos estendidos e trabalhos completos apresentados nos dois dias de evento, divididos de acordo com os Grupos Temáticos citados anteriormente. São produções em diferentes áreas do conhecimento, que reúnem o estímulo ao espírito investigativo e as possibilidades de intervenção, tendo em vista os diferentes aspectos do desenvolvimento social.

Sumário

RESUMOS ESTENDIDOS **1**

CIÊNCIAS HUMANAS E DESENVOLVIMENTO SOCIAL 1

1.1.1 ANTROPOLOGIA DO CONSUMO: MERCADO ORGÂNICO - FEIRA ORGÂNICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE - VOLTA REDONDA 2

1.1.2 GÊNEROS TEXTUAIS NO MUNDO DO TRABALHO: O ESPAÇO DA PRODUÇÃO ESCRITA EM ÁREAS TÉCNICAS NA INDÚSTRIA 6

1.1.3 MULHERES E CIDADANIA: MEMÓRIA E REPRESENTAÇÃO NO CINEMA 10

1.1.4 O DESENHO DE CLÉCIO PENEDO NO DESFILE CÊNICO NASCE UMA CIDADE 13

1.1.5 O PAPEL DO MOVIMENTO HIP HOP NO PROCESSO DE SOCIALIZAÇÃO E NA CONSTRUÇÃO DAS IDENTIDADES JUVENIS NAS REGIÕES PERIFÉRICAS DE VOLTA REDONDA 17

1.1.6 POLUIÇÃO INDUSTRIAL E INJUSTIÇA AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE VOLTA REDONDA, RJ 20

1.1.7 "VOCÊ NÃO ESTÁ SOZINHA": UM ESTUDO SOBRE O INGRESSO E A PERMANÊNCIA DE MULHERES NEGRAS NOS CURSOS DE LICENCIATURA E BACHAREL EM FÍSICA. 23

ENSINO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES 26

1.2.1 A IMPORTÂNCIA DA INTERAÇÃO PROFESSOR/ALUNO NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DO TEMA SEXUALIDADE NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE BARRA MANSA 27

1.2.2 AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO A CURSOS TÉCNICOS: AVALIANDO A PRÓPRIA PRÁTICA 31

1.2.3 O ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS E/OU BIOLOGIA – DA TEORIA A PRÁTICA A CONSTRUÇÃO DO BOLO-CÉLULA 35

1.2.4 POVOS INDÍGENAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA: UMA VISÃO GERAL DO PROJETO "REPRESENTANDO A DIVERSIDADE" 39

1.2.5 PRODUÇÃO DE PERFUMES NO ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA 43

TECNOLOGIA E INOVAÇÃO TECNOLÓGICA 47

1.3.1 A DINÂMICA NEURONAL : UMA CONVERSA ENTRE A MATEMÁTICA E A NEUROCIÊNCIA . 48

1.3.2 USO DE REDES E TEORIA DOS JOGOS PARA AUXÍLIO AO ESTUDO DA DINÂMICA POPULACIONAL E MODELOS DE COMPETIÇÃO 52

TRABALHOS COMPLETOS **55**

CIÊNCIAS HUMANAS E DESENVOLVIMENTO SOCIAL 55

2.1.1 EDUCAÇÃO FÍSICA E A CONSTRUÇÃO DO MURO DE ESCALADA: A DESINVISIBILIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DISCENTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA 56

2.1.2 A EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS E SUA RELAÇÃO COM OS IMPACTOS DA VIOLÊNCIA NO COTIDIANO ESCOLAR 66

2.1.3 A PRÁTICA DE AVALIAÇÃO EM FÍSICA NA REDE MUNICIPAL DE VOLTA REDONDA: UM ESTUDO DE CASO . . . 76

2.1.4 O BULLYING COMO FENÔMENO SOCIAL DA ATUALIDADE E SUA INSERÇÃO NO COTIDIANO ESCOLAR DO IFRJ CAMPUS VOLTA REDONDA . . . 86

ENSINO E FORMAÇÃO DE PROFESSORES . . . 96

2.2.1 CAMINHO COLETIVO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE FUNDAMENTADA NOS TRÊS MOMENTOS PEDAGÓGICOS . . . 97

2.2.2 CONSIDERAÇÕES DOS ESTUDANTES EM FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA SOBRE EDUCAÇÃO INCLUSIVA DO IFRJ CAMPUS VOLTA REDONDA . . . 106

2.2.3 ENSINO DE ÁLGEBRA E A FORMAÇÃO DO FUTURO DOCENTE . . . 116

2.2.4 FRACTAIS EM SALA DE AULA: INVESTIGANDO DIMENSÕES FRACIONADAS EM PADRÕES DE SPECKLE COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO . . . 127

2.2.5 GEOMETRIA ESFÉRICA: PROPOSTA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO BÁSICO . . . 136

2.2.6 O ENSINO DE FRAÇÕES COM O AUXÍLIO DA RETA NUMÉRICA . . . 146

2.2.7 O QUE UNE E SEPARA: AS NOVAS LINGUAGENS DE COMUNICAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE MEDIAÇÃO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM . . . 156

2.2.8 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS COMO APOIO AO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA . . . 166

2.2.9 UM PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES SOBRE ASTRONOMIA NOS ÚLTIMOS DEZ ANOS EM PERIÓDICOS DE ENSINO DE FÍSICA . . . 176

2.2.10 UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS PAUTADA NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL . . . 187

Mesa de Comunicação

Ciências Humanas e Desenvolvimento Social
Tema 1

ANTROPOLOGIA DO CONSUMO: MERCADO ORGÂNICO, FEIRA ORGÂNCIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE – VOLTA REDONDA, CAMPUS ATERRADO.

Ezeqüiel da Cunha Xavier (XAVIER, Ezeqüiel da Cunha)
Universidade Federal Fluminense, ezequielxavier@gmail.com
Área: Economia, Administração / Marketing Empresarial, Psicologia.

Resumo

O presente estudo objetiva compreender o comportamento do consumidor de alimentos orgânicos e também o comportamento do produtor, bem como a sua finalidade é estudar através de dois grupos focais, consumidor e produtor, as questões de hábitos, crenças, valores e percepções que o alimento orgânico gera e/ou influencia na satisfação do consumidor, concomitantemente a preocupação com o produtor e como ele se encontra inserido dentro da cadeia de consumo destes alimentos é um ponto de análise do presente artigo, onde a tentativa de compreender a realidade da Feira Orgânica de Volta Redonda através da economia solidária o qual esta inserido faz-se pensar em alternativas para fomentarmos mecanismos de atuação deste mercado que vem crescendo nos últimos anos.

Palavras-chave: Alimentos Orgânicos, Antropologia do Consumo, Comportamento do Consumidor, Comportamento do Produtor, Economia Solidária.

Introdução

No presente artigo, o primeiro cuidado foi entender o perfil dos consumidores de alimentos orgânicos e quais são os motivos que os levam a consumir, dessa forma busca-se entender como o mercado tem se expandido de maneira tão grandiosa como tem acontecido, e ainda como adequar as expectativas e necessidades destes consumidores aos produtos e serviços oferecidos.

O artigo leva em conta todo o contexto em que o alimento orgânico situa-se dentro da região do interior Sul Fluminense, a pesquisa tem como objetivo tentar compreender melhor o comportamento do consumidor de alimentos

orgânicos em Volta Redonda por meio de dois grupos focais, que são: consumidores e produtores, aqui é importante ressaltar, que mesmo a ideia de que o produtor é um fornecedor e consequentemente consumidor, para melhor conseguir estudar as suas características comportamentais separa-se para uma forma mais didática de compreensão (PINDYCK & RUBENFELD, 2000). Busca-se compreender como as questões de hábitos, crenças, valores e percepções impactam o consumo deste mercado. Dessa forma, uma pesquisa exploratória que será realizada buscará entender os principais aspectos desse consumo, onde a abordagem será feita junto aos consumidores que vem até a Feira Orgânica situada na Universidade Federal Fluminense no Polo Aterrado e junto aos produtores responsáveis por abastecer a feira.

Metodologia

Para esta pesquisa dois grupos focais serão muito bem analisados através de pesquisas bibliográficas, e para o levantamento dos dados será realizada uma pesquisa descritiva direta e estruturada na Cidade de Volta Redonda, na Feira Orgânica da Universidade Federal Fluminense situado no Campus do Aterrado com uma estimativa de 100 pessoas no período de Outubro de 2018 a Junho de 2019, as entrevistas serão realizadas mediante aplicação de questionários semiestruturados aos consumidores da feira orgânica, onde a abordagem do questionário incluirá questões sobre o perfil socioeconômico dos consumidores de orgânicos, os hábitos que os levam ao consumo do alimento, o valor que se paga apresenta justeza comparados aos não orgânicos, o grau de interesse em consumir os alimentos, percepção do que vem a ser o alimento orgânico e o conhecimento sobre a temática, as preferencias, os meios de comunicação utilizados e a satisfação em relação aos produtos ofertados, além das principais limitações que o consumidor tem em relação ao acesso a feira.

O tamanho da amostra (n = 100) definido é baseado no que os produtores que comercializam seus produtos forneceram mediante entrevista exploratória, considerando um nível de confiança de 95%, margem de erro de 5% e variabilidade máxima de 45%, conforme descrito em BOONE, Louis E. (2009). As entrevistas serão realizadas segundo as orientações do Comitê de Ética em Pesquisa (SISNEP/CAAE).

1) Comportamento do Consumidor de alimentos orgânicos

O consumidor não é objeto de estudo de apenas uma área do conhecimento científico, mas sim de grande parte de áreas que envolvem Administração, Psicologia, Economia, Antropologia e Sociologia. (MOWEN; MINOR, 2003). Uma das áreas mais visadas é o relacionamento que as áreas citadas acima, têm em comum com o consumidor, ou seja, de que forma as estratégias de marketing podem influenciar que o consumidor venha ter um comportamento socialmente desejável, e este comportamento desejável a que nicho / ramo da sociedade ele se encontra?! PETER E OSLON (2009) debruçam-se na definição que a American Marketing Association (AMA, 2012) apresenta sobre o comportamento do consumidor:

> "*... é a interação dinâmica entre afeto, cognição, comportamento e o ambiente pelo qual os seres humanos conduzem as trocas entre si...*"

2) Comportamento do Produtor de alimentos orgânicos

Para entender o produtor de orgânicos em Volta Redonda, que comercializa na Feira, é importante primeiramente compreender que ele está inserido dentro de um projeto dentro da Universidade Federal Fluminense com o objetivo de trazer a sociedade maior acessibilidade, e que a Economia Solidária, é uma ferramenta que os produtores orgânicos que participam da feira encontraram para inserir seus produtos no mercado, sua peculiaridade associa-se fortemente a Agricultura Alternativa, que é produzir o alimento orgânico atrelado à questão da conscientização, existe uma responsabilidade social em se consumir, existe um gasto físico, humano e econômico quando consumimos, existem perdas segundo as análises do FBES – Fórum Brasileiro de Economia Solidária.

Conclusão

O trabalho ainda está sendo realizado, pois será meu artigo final para minha conclusão do curso em Bacharel em Administração, logo, não existe a possibilidade de inferir uma conclusão coesa, no final desse artigo, as perguntas que se pretendem responder são se o comportamento do

consumidor pode ser modificado a partir do instante que são apresentadas novas formas de consumo, ou seja, a economia praticada na Feira pode ser uma ferramenta de grande importância para associarmos o que os autores trabalhados no texto trazem, da mesma forma confirmar se as hipóteses comportamentais de MOWEN, JC. MINOR, M.P., na abordagem do livro deles sobre o Comportamento do Consumidor, e corroborar se existe discrepância entre o consumidor de produtos gerais e o de alimentos orgânicos.

Referências Bibliográficas

AMA WINTER EDUCATOR'S CONFERENCE. **Marketing Theory and Aplications** Volume 23; 2012. Disponível em: < https://archive.ama.org/archive/AboutAMA/VolunteerLeads/AcademicSIG/Documents/2012_Winter_Proceedings.pdf>.
Acesso em: 18 de jun. de 2018.

CAAE. Disponível em: < http://conselho.saude.gov.br/biblioteca/livros/manual_ceps.pdf>.
Acesso em: 17 de jun. de 2018.

BOONE, Louis E. **Personality and Innovative Buying Behavior, The Journal of Psychology**, 86:2, págs. 197-202, 1974. Disponível em: https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00223980.1974.9924817
Acesso em: 17 de jun.. de 2018.

FBES. Disponível em: <http://fbes.org.br/download/boas-praticas-em-economia-solidaria-no-brasil>.
Acesso em: 25 de jun. de 2018.

KRISCHKE, P. J; TOMIELLO, N. **O comportamento de compra dos consumidores de alimentos orgânicos: um estudo exploratório**; 2009.

MOWEN, J. C.; MINOR, M.P.; **Comportamento do Consumidor**. 5. ed. São Paulo: Editora Pearson Prentice Hall, Pág.3; 2003.

PETER, J. P.; OLSON, J. C. **Comportamento do consumidor e estratégia de marketing.** 8. ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill; 2009.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD D.L. **Microeconomia. Manual de Microeconomia**: 5. ed. São Paulo: Editora Atlas; 2000. SISNEP. Disponível em: <http://portal2.saude.gov.br/sisnep/pesquisador/ListaCEP.cfm>. Acesso em: 28 de set. de 2018.

GÊNEROS TEXTUAIS NO MUNDO DO TRABALHO: A ESCRITA, SEUS AGENTES E CONDIÇÕES DE PRODUÇÃO EM ÁREAS TÉCNICAS

Solange Nascimento da Silva[1], Letícia Ferreira Lacerda de Carvalho[2], Samara Evangelista Cardoso[3]

[1] IFRJ – *campus* Volta Redonda, solange.silva@ifrj.edu.br

[2] IFRJ – *campus* Volta Redonda, le_lacerda@hotmail.com

[3] IFRJ – *campus* Volta Redonda, samaral.cardoso@gmail.com

Área de conhecimento: Língua Portuguesa.

RESUMO

Nesta proposta de pesquisa, é elaborado um estudo sobre os gêneros textuais associados a determinados agentes e condições específicas de produção no contexto da indústria, principalmente relacionado à área de Automação Industrial. O trabalho é desenvolvido por duas estudantes do ensino médio técnico, na mesma área, do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), *campus* Volta Redonda. O intuito é delimitar quais gêneros são mais comuns no cotidiano dos profissionais que atuam nesse setor, com base em entrevistas feitas com professores dos cursos técnicos no *campus* e com pessoas que atuam em indústrias da região, buscando aproximar os estudantes das práticas de linguagem em situações de trabalho em sua área de formação. A pesquisa se fundamenta nos conceitos de gênero textual (MAINGUENEAU, 2004) e em alguns estudos sobre práticas de linguagem no mundo do trabalho (SOUZA, 2006; e VALEZI, 2009). Além da pesquisa bibliográfica, pretende-se comparar dados coletados de entrevistas e questionários com professores e profissionais da indústria, assim como analisar alguns gêneros textuais mais comuns nesse ambiente de trabalho, considerando a estrutura do texto e a linguagem. Esses resultados também podem auxiliar em uma reflexão a respeito do currículo de língua portuguesa nos cursos técnicos do IFRJ, no que diz respeito aos conteúdos relacionados à produção textual.

PALAVRAS-CHAVE: gêneros textuais, mundo do trabalho, produção oral e escrita.

Neste trabalho, apresenta-se um estudo sobre os gêneros textuais associados a determinados agentes e condições específicas de produção no contexto da indústria, principalmente relacionados à área de Automação Industrial. A pesquisa está sendo desenvolvida com duas estudantes do ensino médio técnico, nessa mesma área, do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ), *campus* Volta Redonda, pelo Programa Jovens Talentos para a Ciência – Faperj. Na Educação Profissional, busca-se conceber grades e currículos com conteúdos voltados para a realidade do mundo do trabalho, em suas áreas específicas. O ensino de língua

portuguesa, nesse caso, apresenta um caráter social, como um instrumento de interação concretizada por meio de gêneros textuais. Gêneros textuais são formas de comunicação que funcionam quando determinadas condições sócio-históricas estão presentes, reportando-se a determinados setores da sociedade (MAINGUENEAU, 2004, p. 59). Eles são modelos textuais construídos culturalmente e historicamente por ela, de acordo com as necessidades de uso na vida cotidiana e profissional. Alguns elementos que vão compor esse caráter histórico e social são importantes para situar um gênero: o produtor e o receptor do texto, o lugar, a época, a função do texto e o meio em que se realiza. Além desses elementos, marcas linguísticas também devem ser consideradas na análise de um gênero, até porque essas marcas (léxico, estruturas sintáticas, organização dos enunciados etc.) são indissociáveis de uma caracterização ligada ao gênero, e também à função do texto e ao tipo de discurso. Contudo, de acordo com Marcuschi (In DIONISIO, 2003, p. 20), os gêneros “Caracterizam-se muito mais por suas funções comunicativas, cognitivas e institucionais, do que por suas peculiaridades linguísticas e estruturais”. No intercâmbio escola e mundo do trabalho, busca-se verificar as práticas de linguagem no ambiente profissional. Assim, é comum dar destaque a gêneros textuais que circulam nesses ambientes. No espaço da indústria, temos como exemplos relatórios e roteiros de laboratório, com prioridade à linguagem própria desses gêneros: formal, objetiva, técnica. Entretanto, por vezes, pode ocorrer grande distância entre teoria e realidade. Por isso, nesta pesquisa, procurou-se investigar quais gêneros textuais eram mais comuns em setores referentes à área de Automação. Para isso, foi necessário coletar informações com professores das disciplinas técnicas do IFRJ, *campus* Volta Redonda, por meio de entrevistas, assim como, em etapa ainda a ser realizada, com profissionais atuantes em indústrias da região. Concomitantemente, foram verificadas as perspectivas dos estudantes do curso técnico de Automação do *campus* sobre o que imaginavam em relação à produção textual na área técnica, por meio de questionários impressos aplicados em sala de aula, a fim de comparar as realidades. Esses resultados podem auxiliar futuramente em uma reflexão a respeito do currículo de língua portuguesa nos cursos técnicos do IFRJ, acerca dos conteúdos relacionados à produção textual. Os objetivos do trabalho, portanto, são identificar as perspectivas dos alunos do curso a respeito dos gêneros mais produzidos nessa área técnica, verificar a visão dos

professores sobre quais gêneros textuais são mais produzidos, seus agentes e condições de produção nos setores de trabalho da área de Automação e apresentar, com base em estudo bibliográfico, os elementos e os fatores que compõem e que influenciam a produção de gêneros específicos no contexto do mundo do trabalho. Como última etapa da pesquisa, serão entrevistados profissionais dessas áreas em indústrias da região a fim de buscar dados complementares aos dos professores e dos alunos, acrescentando informações atualizadas da realidade desses técnicos nos setores em que atuam. Com isso, espera-se verificar quais são os gêneros textuais mais atuantes nos setores profissionais estudados em relação à prática de sala de aula e à realidade do mercado de trabalho, o que pode demonstrar alguns distanciamentos e algumas proximidades com a realidade da disciplina de Língua Portuguesa do curso. A análise acabará por apontar os principais fatores desses distanciamentos, o que contribuirá para uma atualização das informações e dos conhecimentos dos estudantes e uma reflexão do currículo adotado nos cursos técnicos do IFRJ, *campus* Volta Redonda. Com o trabalho, espera-se aprimorar as habilidades linguísticas e ampliar as experiências dos jovens pesquisadores.

Palavras-chave: gêneros textuais, mundo do trabalho, produção oral e escrita.

REFERÊNCIAS

COUTINHO, M. A. Para uma linguística dos géneros de texto. *Diacrítica*. Braga: n. 19(1), 2005, p. 73-88.

DIONISIO, A. P. et al. *Gêneros textuais e ensino*. 2. ed. Rio de Janeiro: Lucerna, 2003.

GARCIA, O. M. *Comunicação em prosa moderna*. 17. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1998.

MAINGUENEAU, D. *Análise de textos de comunicação*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2004.

OLIVEIRA, H. F. de. Gêneros textuais e conceitos afins: teoria. In: VALENTE, A. (Org.). *Língua portuguesa e identidade*: marcas culturais. Caetés: Rio de Janeiro, 2007.

SOUZA, E. G. Os agentes de produção de linguagens e sua relação com o mundo do trabalho. *Anais do Evento PG Letras 30 Anos*. Vol. 1. P. 128-138.

TOLDO, C. S. *Questões de linguística.* Passo Fundo, RS: UPF, 2003.

VALEZI, S. C. Práticas de linguagem no mundo do trabalho da construção civil: o estilo em gêneros textuais acadêmicos/didáticos e profissionais. *Anais do V Siget*. Caxias do Sul, RS, ago. 2009.

MULHERES E CIDADANIA: MEMÓRIA E REPRESENTAÇÃO NO CINEMA

Elis de Araújo Bittencourt[1], Gabrielle Motta Vilas Boas[2], Laura Carvalho Baylão[3], Maria Beatriz Ramos Florencio[4], Flávia Cópio Esteves[5]

[1] IFRJ *campus* Volta Redonda. Bolsista PIBIC EM. E-mail: elis.bittncrt@gmail.com.
[2] IFRJ *campus* Volta Redonda. Bolsista Jovens Talentos FAPERJ. E-mail: mottavbg@gmail.com.
[3] IFRJ *campus* Volta Redonda. Bolsista PIBIC EM. E-mail: laurabaylao11@gmail.com.
[4] IFRJ *campus* Volta Redonda. Bolsista Jovens Talentos FAPERJ. E-mail: beatrizflorenccio@gmail.com.
[5] IFRJ *campus* Volta Redonda. E-mail: flavia.esteves@ifrj.edu.br.

Área de conhecimento: Ciências Humanas e Desenvolvimento Social

Resumo

O presente trabalho reúne questões iniciais ligadas a dois projetos de pesquisa em desenvolvimento no IFRJ *campus* Volta Redonda, com a participação de alunos do Ensino Médio Técnico. Através da articulação entre História, Cinema e História das Mulheres, propõe-se uma abordagem das representações construídas em filmes de ficção em longa-metragem acerca das demandas relacionadas aos direitos das mulheres, bem como dos processos de elaboração e reelaboração de papéis atribuídos ao feminino e ao masculino em sociedade, dentro da perspectiva do cinema como agente da história e meio de interpretação do passado.

Introdução

O presente trabalho se debruça sobre as representações construídas em filmes de ficção em longa-metragem que abordem demandas e ações relacionadas à história dos direitos das mulheres. Utiliza-se aqui uma noção ampliada de *filme histórico* − usualmente visto como “aquele cujo roteiro se estrutura a partir de um acontecimento histórico” −, considerando-o “ como aquele que estabelece interesse histórico a partir de questões suscitadas pela película ao espectador”, questões estas que podem ou não remeter a uma temporalidade histórica específica, mas que trazem como elemento central o fomento a debates de interesse histórico no que se refere a processos, permanências e transformações (FERREIRA, 2018:61). Tendo em vista tais questões, a pesquisa desenvolvida se debruça sobre dois grupos de produções: filmes que representem personagens e momentos da trajetória de lutas das mulheres por direitos e ainda, filmes que construam, a partir dos debates

empreendidos pelos movimentos sociais de mulheres, novas percepções em relação ao feminino.

Mulheres em busca de novos espaços

Os movimentos das mulheres em busca por ampliação da cidadania assumem a forma dos feminismos, os quais, como destaca Michelle Perrot, "designam aqueles e aquelas que se pronunciam e lutam pela igualdade dos sexos" (PERROT, 2007: 154). O que é considerado pela historiografia como *primeira onda* de tais movimentos tem lugar a partir da segunda metade do século XIX, pautando suas ações pelo direito ao saber e à instrução, pelo direito ao trabalho, além dos direitos civis e políticos, em especial o direito de voto e à representação. Buscava-se, então, questionar a separação entre público e privado, esta compreendida como um conjunto de valores e práticas que preconizavam a esfera política como espaço masculino, e a esfera privada, doméstica, como espaço de atuação das mulheres, que, por sua constituição física, deveriam desempenhar os papeis exclusivos de esposas e mães. Nas décadas de 1960 e 1970, temos a chamada *segunda onda* dos feminismos, na qual entravam em pauta temas como a violência, o corpo feminino, os padrões associados à feminilidade e à masculinidade, tomando como base a expressão "o pessoal é político" para definir relações de poder que se manifestavam nas relações pessoais e cotidianas.

Um olhar sobre a articulação entre a história das mulheres e o cinema permite entrever como este incorpora, desde suas origens, uma percepção do masculino sobre o feminino, o que sofre significativas alterações a partir da inserção gradativa das mulheres no terreno da produção de imagens, como produtoras de filmes e de olhares. Por outro lado, também existiria uma influência fundamental das pautas defendidas pelos movimentos de mulheres para a construção de novas formas de representação cinematográfica, levando às telas demandas, discussões e ações que possibilitassem novos discursos e olhares relacionados à presença feminina nos filmes. (ADELMAN, 2003). Este último aspecto constitui o foco da presente pesquisa. O cinema, como afirma Michèle Lagny, é fonte para a história não apenas quando elabora interpretações da realidade, específicas e datadas, mas também pelo fato de fazer emergir maneiras de ver, pensar, fazer e sentir; ou ainda que, como documento histórico, não proponha um "reflexo" direto da sociedade, mas sim

uma versão mediada (LAGNY, 2009:110-111). Nesse sentido, os meios audiovisuais, "ao transformarem o presente em documento histórico e reconstruírem o passado em narrativas de caráter histórico, estabelecem um recorte do real segundo diferentes pontos de vista" (KORNIS, 2008: 13).

Considerações finais: o olhar do cinema

Os feminismos, segundo Perrot, foram os responsáveis por constituir as mulheres como atrizes na cena política, sendo "um agente decisivo de igualdade e de liberdade. Logo, de democracia" (PERROT, 2007: 162). Pensar como o cinema representa a trajetória das lutas pelos direitos das mulheres e seus desdobramentos traz a perspectiva fundamental de se reconhecer os esforços de construção da igualdade entre mulheres e homens e, ainda, analisar a memória elaborada e veiculada pela imagem cinematográfica acerca de tais movimentos. Neste sentido, a presente pesquisa permite vislumbrar possibilidades de construção de uma sociedade mais democrática, a partir da análise das transformações e permanências deste quadro. Isto significa reforçar ainda a atualidade de muitas destas questões, que se mantém como objetos de reivindicações e movimentos.

Palavras-chave: História e cinema; História das Mulheres; Cidadania.

Referências bibliográficas

ADELMAN, Miriam. Vozes, olhares e o gênero no cinema. *Cadernos de Pesquisa e Debate do Núcleo de Estudos de Gênero – UFPR. Representações de Gênero no Cinema.* Nº 02, dezembro de 2003.

FERREIRA, Rodrigo de Almeida. *Luz, cinema e história!: práticas de ensino com o cinema*. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

KORNIS, Mônica Almeida. *Cinema, Televisão e História*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Ed., 2008.

LAGNY, Michèle. O cinema como fonte de história. In NÓVOA, Jorge; FRESSATO, Soleni Biscouto e FEIGELSON, Kristian. (orgs.) *Cinematógrafo: um olhar sobre a história*. Salvador: EDUFBA; São Paulo: Editora da UNESP, 2009.

PERROT, Michelle. *Minha história das mulheres*. São Paulo: Contexto, 2007.

O DESENHO DE CLÉCIO PENEDO NO DESFILE CÊNICO "NASCE UMA CIDADE"

OLIVEIRA, L. B.[1], GONÇALVES, N. C.[2], REIS, P. H. S.[3], NEVES, Y. V. S.[4] ,COSTA JUNIOR, A. F.[5]

[1] IFRJ campus Volta Redonda, beolorges@gmail.com

[2] IFRJ campus Volta Redonda, natalia.cg.bm@gmail.com

[3] IFRJ campus Volta Redonda, pedrohreis11@gmail.com

[4] IFRJ campus Volta Redonda, yasmineves02@gmail.com

[5] IFRJ campus Volta Redonda, ayrton.costa@ifrj.edu.br

Área de conhecimento: Ciências humanas e desenvolvimento social

Resumo

Em 2014 e 2015 o Coletivo Teatral Sala Preta de Barra Mansa/RJ, promoveu respectivamente a 3ª e a 4ª edição do desfile cênico "Nasce uma Cidade". Trata-se de um espetáculo realizado desde 2011, de forma colaborativa, encenado ao ar livre e em cortejo pelas as ruas, parques e prédios locais. Além de ter como tema a cidade, num interesse pelo conceito operatório e construtivo desse lugar, suas especificidades e densidades simbólicas (FREIRE, 2006), o grupo propôs também uma aproximação entre as Artes Visuais e as Artes Cênicas através da escolha, como referência estética para a elaboração do evento, da obra do artista Clécio Penedo. O presente texto tem como objetivo apresentar uma investigação sobre a inserção e as contribuições do desenho de Clécio Penedo no desfile cênico "Nasce uma Cidade". O projeto de pré-iniciação científica foi contemplado pelo edital do Programa Jovens Talentos da Ciência (FAPERJ/CECIERJ) e é realizado por alunos/bolsistas do Ensino Médio Técnico em Automação Industrial do IFRJ, campus Volta Redonda/RJ, no âmbito do projeto de extensão Grupo de Estudo sobre o Desenho. A pesquisa está em andamento e tem como fonte de dados fotografias digitais do evento, imagens e publicações do acervo do Instituto Cultural Clécio Penedo, instituição dedicada a guarda e divulgação da obra do artista, do acervo do Coletivo Teatral Sala Preta e entrevistas com seus membros, principalmente aqueles que participaram da concepção e da realização do "Nasce uma Cidade".

Palavras-chave: imagens, artes visuais, artes cênicas

Introdução

O Coletivo Teatral Sala Preta foi fundado em 11 de janeiro de 2009, em Barra Mansa/RJ. O evento intitulado “Nasce Uma Cidade” teve início em 2010 com o objetivo de formar uma rede colaborativa para o desenvolvimento de um desfile cênico que dialogasse com os aspectos culturais da cidade de Barra Mansa em seu aniversário, além de promover um debate em torno das políticas públicas para a ocupação de equipamentos culturais do município.

O início do projeto se deu com uma pesquisa histórica e um mapeamento das principais manifestações culturais do município e da região. O Coletivo Teatral Sala Preta se organizou, em 2010, para a realização da primeira edição do projeto.

A referência inicial do projeto é o poema que empresta o nome ao desfile cênico do coletivo, de autoria da poeta Lacyr Schettino. O poema foi publicado pela primeira vez pela própria autora e republicado em 1963 junto com desenhos do artista Clécio Penedo. Comemorava-se na ocasião o 135° aniversário de Barra Mansa. Uma versão em áudio do poema, gravada nesse mesmo ano pelo grupo “Os Menestréis” também serviu de base para a pesquisa do coletivo. Em 2015, o poema e os desenhos ilustrativos de Clécio Penedo são novamente publicados num libreto, já no contexto do projeto “Nasce uma Cidade”.

Na edição de 2011 a equipe de artistas criadores pôde rever os principais aspectos estéticos e narrativos do desfile cênico, revisando inclusive sua pesquisa histórica. Em 2013, realizou-se uma série de entrevistas em vídeos com profissionais das áreas de Arquitetura e Urbanismo, Economia e Educação. Em 2014, ocorre a edição que promoveria o reencontro do poema de Schettino com o trabalho do artista Clécio Penedo. A estética de Penedo é tomada com o objetivo de (re)construir narrativas históricas de Barra Mansa, considerando-se sua identificação com a cidade. O mineiro Clécio Penedo viveu maior parte de sua vida no município fluminense, onde constituiu família e se estabeleceu profissionalmente, apesar de sua projeção artística nacional.

Sobre Clécio Penedo

O artista Clécio Penedo, em sua formação artística inicial, frequentou a Escola Nacional de Belas Artes (1954 a 1956), manteve contato e a orientação dos artistas Ivan Serpa e Bruno Tauz, ao desenvolver estudos no Centro de Pesquisa de Arte, Rio de Janeiro (de 1973 a 1975), além de frequentar no Museu de Arte Moderna do Rio de Janeiro os cursos de Gravura em Metal e Desenho, com os artistas Eduardo Sued e Aluízio Carvão.

Produziu por um longo período, até o seu falecimento, ocorrido em 17 de janeiro de 2004, na cidade de Barra Mansa/RJ.

Clécio Penedo priorizou uma formação artística com figuras representativas para a Arte Brasileira, principalmente da segunda metade do século XX. Sua obra vai da figuração à abstração, tendo na primeira uma forte referência da cultura e da história brasileira.

Clécio apresentou suas obras em galerias e museus desde metade do século passado e mesmo após seu falecimento em 2004 o Instituto Cultural Clécio Penedo tem dado continuidade a seu trabalho ao realizar exposições e outras atividades artísticas, culturais e educativas.

Metodologia

Por ser um evento, o “Nasce uma Cidade” é efêmero e sua pesquisa só pode ocorrer através da observação de registros de seu acontecimento. Por este motivo optou-se na pesquisa pela investigação dos materiais gráficos de divulgação e fotografias do evento, além das obras originais de Clécio Penedo.

Na primeira etapa da pesquisa foi realizado um levantamento de alguns dados iniciais sobre o evento “Nasce uma Cidade”, sobre o Coletivo Teatral Sala Preta e o artista Clécio Penedo. Uma pesquisa de literatura pertinente acerca da temática das Artes Visuais e Artes Cênicas na contemporaneidade também foi realizada. Sobre o evento e o coletivo foram lidos textos informativos publicados em material gráfico distribuído pelo próprio grupo e disponível na internet. Foram lidos e estudados os textos das publicações “És Tupi do Brasil: a presença do índio na obra de Clécio Penedo” e “Notas de um

percurso gráfico", para maior conhecimento sobre o artista e seu trabalho. Foi realizado também um levantamento de fotografias digitais das duas edições do evento onde a obra de Clécio Penedo se fez referência.

Em um segundo momento o grupo visitou o Instituto Cultural Clécio Penedo, sediado em Barra Mansa e conheceu o acervo de obras originais, catálogos de exposições e textos críticos publicados em jornais.

A pesquisa segue em andamento e de posse dos dados os alunos bolsistas farão uma análise comparativa das estruturas composicionais do "Nasce uma Cidade" das primeiras edições e das edições de 2014 e 2015, identificando o que mudou com a inserção das obras de Clécio Penedo como referência. Na sequência, em entrevista com os membros do Coletivo Teatral Sala Preta se buscará entender as motivações para inserção das imagens e o que isso significou para o desfile cênico. Ao entender como as imagens foram inseridas pretende-se compreender qual a contribuição do imaginário poético de Clécio Penedo para o desfile cênico "Nasce uma Cidade".

Referências

ANDRADE, Geraldo Édson de Andrade, BORGES, Edson Rodrigo, MOREIRA,Ronaldo Auad,. Catálogo da exposição Notas de um percurso gráfico. Museu Histórico Nacional, 2011.

COUTO, André Luiz F., SILVA, Luíza Helena Oliveira. És Tupi do Brasil: a presença do índio na obra de Clécio Penedo. Barra Mansa: C. Penedo, 2001.

FREIRE, Cristina. Contexturas: sobre artistas e/ou antropólogos in Catálogo 27ª Bienal de Artes Visuais de São Paulo: Como viver juntos/ (editores Lisette Lagnado, Adriano Pedrosa. São Paulo: Fundação Bienal, 2006.

Parceria com o Instituto Clécio Penedo, 2014. Disponível em: <http://salapreta.wixsite.com/nasce/instituto-clcio-penedo>. Acesso em: 24 de agosto de 2018.

Verbete Clécio Penedo na Enciclopédia de Artes Visuais do Itaú Cultural. Disponível em <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa9885/clecio-penedo>. Acesso em : 24 de agosto de 2018.

O PAPEL DO MOVIMENTO HIP HOP NO PROCESSO DE SOCIALIZAÇÃO E NA CONSTRUÇÃO DAS IDENTIDADES JUVENIS NAS REGIÕES PERIFÉRICAS DE VOLTA REDONDA.

Ellen Vitoria Correa[1]; Rosangela Maria Pereira[2]

[1] IFRJ-VR. Bolsista Jovens Talentos da FAPERJ. E-mail: ellenvitoriarea@gmail.com.
[2] IFRJ-VR. E-mail: rosangela.pereira@ifrj.edu.br.

Resumo

Esse trabalho de pesquisa propõe analisar e discutir a socialização e construção das identidades de jovens ligados às manifestações culturais associadas ao movimento Hip Hop, cujas expressões são o Rap, o DJ (*disc-jockey*), o MC (*master of ceremonies*), a *Breakdance*, o *Beat Box*, e o grafite (ou *Grafitti*). A metodologia de pesquisa adotada no trabalho será o levantamento bibliográfico, a aplicação de questionários e realização de entrevistas com jovens engajados na "Roda Cultural de Volta Redonda". O objetivo do trabalho é identificar quais papéis o movimento desempenha no processo de socialização e formação de identidades dos jovens da periferia da cidade? E ainda, quais questionamentos essa socialização coloca para eles diante da cultura dominante?

Palavras-chave: Juventude, Cultura, socialização, Identidades.

Introdução

O movimento cultural Hip Hop é uma expressão cultural que questiona os padrões de comportamento social estabelecidos e os aspectos culturais dominantes, além de denunciar as condições e problemas sociais dos moradores das regiões periféricas urbanas. Em Volta Redonda a "Roda Cultural" é um movimento ligado ao Hip Hop e acredita-se que ela desempenha um papel relevante no processo de socialização e construção das identidades dos jovens da periferia da cidade, é o que se propõe analisar e discutir neste trabalho de pesquisa.

Origens do movimento Hip Hop

Com relação às origens do Hip Hop, Said (2007) destaca como um movimento cultural que historicamente, surgiu no final dos anos 1970, no distrito de *South Bronx*, como uma experiência cultural juvenil entre negros e hispânicos que procuravam sobreviver às transformações sociais e econômicas que abalaram a cidade de Nova Iorque naquele período. Seu início está ligado a grupos sociais marginalizados ou discriminados na sociedade e constitui-se como forma de questionamento aos padrões de comportamento

social estabelecidos e os aspectos culturais dominantes. Hoje está presente em diferentes metrópoles mundiais. O movimento desenvolveu-se e consolidou-se a partir de cinco elementos básicos que se expressam por meio de três modalidades artísticas: a dança (*Break)*, as artes plásticas (Grafite ou *Grafitti*) e a música (discotecagem-*Disk Jockey ou DJs,* MCs -*Masters of Ceremony e o RAP*).

No Brasil, de acordo com Dayrell (2005), sua origem remonta, ainda, a década de 1970, período de proliferação dos chamados "Bailes de *Black Music*" nas regiões periféricas dos grandes centros urbanos. Naquela época, os bailes tinham uma pretensão didática, que era de elaborar, por meio da música, uma forma positiva de se enxergar a cultura negra, trabalhando símbolos relacionados ao orgulho negro.

Cultura, socialização e construção de identidades dos jovens ligados ao movimento Hip Hop

Para Tylor (apud. LARAIA, 2009) cultura envolve todo um complexo que inclui conhecimentos, crenças, arte, moral, leis, costumes ou qualquer outra capacidade e hábitos adquiridos pelo homem como membro de uma sociedade. A cultura é, assim, uma manifestação presente em todos os grupos sociais e é transmitida por meio do processo de socialização. Dayrell (2002) analisa a relação de jovens com a cultura, particularmente no movimento Hip Hop, e destaca este como um espaço privilegiado de práticas, representações, símbolos e rituais nos quais os jovens buscam demarcar uma identidade juvenil. Em relação aos jovens da periferia, aponta que os movimentos culturais associados ao Hip Hop provocaram uma efervescência cultural protagonizada, principalmente, por parcelas dos setores juvenis. Logo, ao contrário da imagem socialmente criada a respeito dos jovens pobres, quase sempre associada à violência e à marginalidade, esses jovens se posicionavam como produtores culturais. O movimento Hip Hop apresenta-se na atualidade, portanto, como uma alternativa cultural para a juventude das periferias.

Destaca-se, que esses movimentos culturais fazem parte dos movimentos não conformistas e críticos da sociedade, não se encaixando na ordem social e de poder estabelecidos. Considera-se, ainda, que o movimento constitui-se como uma expressão cultural da diáspora africana, como destacado por Hall (2009) uma proliferação subalterna da diferença. Para Hall (2009) é justamente a partir das tendências homogeneizantes da globalização que se expande a proliferação subalterna da diferença. A diferença impede que qualquer sistema se estabilize em uma totalidade inteiramente saturada. Aquilo que é

deixado de lado pelo fluxo panorâmico da globalização, retorna para perturbar e transformar seus estabelecimentos culturais.

Considerações finais

Este trabalho trata-se de uma pesquisa ainda em desenvolvimento, mas é possível destacar a partir do levantamento bibliográfico a relação do movimento cultural Hip Hop com a juventude e algumas de suas implicações. Para Dayrell (2003) a juventude é vista, particularmente, pela sua condição de transitoriedade, na qual o jovem é um "vir a ser". Essa condição de "vir a ser" projeta no futuro as possibilidades da juventude, fazendo deste período importante na constituição dos indivíduos simplesmente um período de passagem para a vida adulta, sem tomar em conta o sentido das suas ações no presente. Para o autor, nessa perspectiva, a negatividade é uma tendência predominante para encarar a juventude, uma vez que o jovem é o que ainda não chegou a ser, negando, portanto, as possibilidades do presente vivido.

Essa percepção está muito presente na escola, na qual se negligencia as possibilidades de vivências do jovem extraescolar como espaço válido de formação, em nome do diploma e dos possíveis projetos futuros de formação e de inserção na vida profissional. As vivências do jovem vão além do espaço escolar incluindo o espaço extraescolar e as questões existenciais que eles expõem. Trazer essas discussões para dentro escola, podem contribuir para a compreensão dessa fase importante na formação dos indivíduos e possibilitar uma aproximação com espaços diferentes de construção das identidades na juventude. Portanto, acredita-se que a inserção dos jovens no movimento cultural tem um papel não somente para o processo de socialização, mas ainda, para a construção das identidades juvenis.

Referências

DAYRELL, Juarez T. **A Música entra em cena: o funk e o hip hop na socialização da juventude em Belo Horizonte.** Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

DAYRELL, Juarez T. **O jovem como sujeito social.** Revista Brasileira de Educação. Set /Out /Nov /Dez 2003 N24.

DAYRELL, Juarez T. O rape o funk na socialização da juventude. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.28, n.1, p. 117-136, jan./jun. 2002.

HALL, Stuart. **Da Diáspora: Identidades e mediações culturais.** (Organizadora Liv Sovik). Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2009.

LARAIA, R. **Cultura: um conceito antropológico**. 23 ed. Rio de Janeiro: ZAHAR, 2009.

SAID, Camila do Carmo. **Minas da rima: jovens mulheres no movimento hip-hop de Belo Horizonte.** Dissertação. Belo Horizonte: Faculdade de Educação da UFMG, 2007.

POLUIÇÃO INDUSTRIAL E INJUSTIÇA AMBIENTAL NO MUNICÍPIO DE VOLTA REDONDA, RJ.

SOARES, Ana Clara de Freitas[1], DE LANA, Thiago Guerra[2], GIFFONI PINTO, Raquel[3]

[1]IFRJ, aninha.freitas.soares@gmail.com

[2]IFRJ, thiagoguerradelana@gmail.com

[3]IFRJ, raquel.pinto@ifrj.edu.br

Resumo

O trabalho é fruto de um projeto Jovens Talentos para ciência da Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ) iniciado em 2017. A proposta deste trabalho é analisar como estão distribuídos os efeitos da poluição industrial atmosférica e do solo no território de Volta Redonda. Acselrad (2004), explica que os efeitos da degradação ambiental, bem como os benefícios da proteção ambiental, não são distribuídos democraticamente sobre o território, mas dependem fundamentalmente de variáveis sócio-econômicas. Ou seja, às populações com menor poder político e econômico é destinada a maior carga dos problemas ambientais e consequentemente, mecanismos menos eficazes de proteção ambiental, configurando processos de desigualdade ambiental e injustiça ambiental. Através de revisões bibliográficas , análises documentais e pesquisa de campo buscamos investigar se existem elementos que nos permitam falar em injustiças ambientais relacionadas à atividade siderúrgica em algumas localidades do município de Volta Redonda.

Palavras-chave: poluição, CSN, Volta Redonda

Introdução

O trabalho é fruto de um projeto Jovens Talentos para ciência da Fundação de Amparo a Pesquisa do Rio de Janeiro (FAPERJ) iniciado em 2017 e que se encontra em fase de finalização.

O potencial de poluição industrial do ar no estado do Rio de Janeiro concentra-se em quatro municípios: Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Volta Redonda e Cantagalo. A metalurgia é o processo industrial de maior emissão potencial de dióxido de enxofre (SO2) no estado (31%) e a produção de

minerais não-metálicos (indústrias de cerâmica, cimento, vidro, concreto, gesso) é a principal responsável pela emissão potencial de PM10, contabilizando 59%. Unindo essas duas substâncias, Rio de Janeiro e Volta Redonda são, respectivamente, o primeiro e segundo colocados no ranking de poluição atmosférica do Estado (IBGE, 2008). As altas taxas de poluição atmosférica no município de Volta Redonda já foram alvo de diversos estudos científicos sobre as consequências na saúde da população. Pesquisadores da Escola Nacional de Saúde Pública (Ensp) e da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio EPSJV, ambas da Fiocruz, afirmam que a poluição na cidade é um dos fatores responsáveis pelo aumento do risco de óbitos por doenças respiratórias, notadamente na população idosa (FIOCRUZ, 2011) . Pesquisadores da universidade de São Paulo afirmam que o ozônio, dióxido de enxofre e material particulado encontrados nas amostras de ar de Volta Redonda contribuem para efeitos adversos da gravidez, como baixo peso ao nascer e prematuridade (REIS, 2008). Historicamente, a ocupação do espaço urbano de Volta Redonda reproduziu a hierarquização existente dentro da fábrica com a construção de bairros para operários e para os funcionários de maior qualificação. Conforme a pesquisa de Tobar e Peiter (1998), a poluição atmosférica e a disposição de lixo industrial e domiciliar atingem de forma desigual os diversos bairros de Volta Redonda, RJ. Sobre a poluição atmosférica produzida pela Companhia Siderúrgica Nacional, eles afirmam que:

> O que torna esta população mais vulnerável é a relativa proximidade com a CSN e a sua posição desfavorável em relação à dispersão de poluentes. Ao compararem-se os bairros da área mais antiga de Volta Redonda (os bairros limítrofes à área da CSN) entre si, percebe-se uma nítida segregação sócio-espacial, sendo as áreas menos poluídas e com melhor acesso aos serviços públicos (parte sul da cidade) ocupadas por grupos de maior renda (Vila Santa Cecília, Laranjal, Jardim Suíça e Jardim Belvedere, entre outros); Por outro lado, os grupos de baixa renda ocupam as áreas mais poluídas (parte noroeste da cidade). (TOBAR E PEITER; 1998).

Desta forma haveria uma correlação entre desigualdade social e riscos ambientais, destinando-se aos de menor renda e menores capacidades de se fazerem ouvidos na esfera pública uma maior carga dos danos ambientais produzidos.

Metodologia

Em um primeiro momento foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, Teses, artigos, dissertações foram consultadas, lidas e discutidas em grupo. Foram realizadas ainda idas a reuniões de moradores do bairro Volta Grande IV e encontros de coletivos ligados à luta ambiental em Volta Redonda. Todas essas experiências foram relatadas para a problematização e discussão nas reuniões de pesquisa.

Conclusão

A presença da siderúrgica em Volta Redonda impacta fortemente a saúde coletiva na cidade. Na visita feita à comunidade do bairro Volta Grande IV, observou-se a dificuldade de comunicação entre a comunidade e pesquisadores. Parte da população desconhece o método utilizado para realizar a contagem e a coleta (Método de amostragem). Há também o medo, por parte dos moradores, da descoberta de resultados não favoráveis a saúde da população.

Percebemos que existem poucas informações jornalísticas e estudos acadêmicos disponíveis sobre a poluição da CSN em Volta Redonda. Acreditamos que a identidade do município de Volta Redonda, historicamente atrelada à questão do trabalho na siderurgia, ainda dificulta publicização e sistematização de informações sobre a questão ambiental na cidade bem como a denúncia dos moradores.

Referências bibliográficas

ACSELRAD. H; HERCULANO, S; PÁDUA, J. Justiça Ambiental e Cidadania, Relume Dumará, RJ, 2004.

IBGE. Relatório piloto com aplicação da metodologia IPPS ao Estado do Rio de Janeiro: uma estimativa do potencial de poluição industrial do ar. Rio de Janeiro: IBGE, 2008.

REIS, M. Poluição atmosférica e efeitos adversos na gravidez em um município industrializado no estado do Rio de Janeiro. Tese (doutorado). Universidade de São Paulo, 2009.

TOBAR, C. PEITER P. Poluição do ar e condições de vida: uma análise geográfica de riscos à saúde em Volta Redonda, Rio de Janeiro. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 14(3):473-485, jul-set, 1998.

"VOCÊ NÃO ESTÁ SOZINHA": UM ESTUDO SOBRE O INGRESSO E A PERMANÊNCIA DE MULHERES NEGRAS NOS CURSOS DE LICENCIATURA E BACHAREL EM FÍSICA.

CÂNDIDO, Mariana [1], GIFFONI PINTO, Raquel [2]

[1] IFRJ, mariana.rodrigues.or@gmail.com

[2] IFRJ, raquel.pinto@ifrj.edu.br

Resumo

Este trabalho pretende analisar o ingresso e a permanência de mulheres negras nos cursos de licenciatura em física do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) campus Volta Redonda e no curso de bacharelado em Física da Universidade Federal Fluminense campus Volta Redonda. Realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre a presença da mulher negra na física e faremos entrevistas semi-estruturadas com todas as alunas negras destes cursos a fim de compreender os caminhos trilhados para o acesso à universidade, o cotidiano acadêmico, os obstáculos enfrentados e recursos por elas mobilizados. Compreender como são vividas essas experiências dentro do espaço universitário é essencial para formulação de políticas públicas que combatam as desigualdades raciais e de gênero no Brasil.

Palavras-chave: Mulheres, negras, física.

Introdução

Este trabalho é fruto de um projeto iniciado em maio de 2018 que pretende analisar o ingresso e a permanência de mulheres negras nos cursos de licenciatura em física do Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ) *campus* Volta Redonda e no curso de bacharelado em Física da Universidade Federal Fluminense *campus* Volta Redonda.

Sabe-se que os cursos de Física no Brasil são um dos menos procurados por alunos ingressantes no ensino superior:

> Enquanto física (bacharelado e licenciatura) era cursada por 30,9 mil estudantes em 2012, Química por 53,1 mil, Matemática por 85,5 e Ciências biológicas por 123,3 mil, Administração tinha 833 mil estudantes, Direito, 737,3 mil e Pedagogia, 603 mil (TOKARNIA, 2013).

Quando fazemos o recorte por gênero, o número de estudantes fica ainda mais reduzido. O curso de licenciatura em Física é o que possui menor porcentagem de mulheres, dentre outros cursos de licenciatura, conforme os dados do censo da educação superior de 2016 (ALMEIDA & ZANLORENSSI, 2017). Ainda não existem pesquisas que tenham feito uma análise sobre mulheres negras nos cursos de física, porém a pesquisa “Estatística de gênero” do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), divulgada em março de 2018, revela que somente 10% das mulheres negras possuem o ensino superior completo. O percentual de mulheres brancas que completam a graduação é 2,3 vezes maior (CARTA CAPITAL, 2018). É fundamental, portanto, analisar os mecanismos sociais que produzem e reproduzem as desigualdades de raça e gênero no ensino e na pesquisa de Física no Brasil.

Metodologia

Realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre a presença da mulher negra na física, buscando por livros, artigos científicos, teses e dissertações que tenham analisado a questão. Em um segundo momento, faremos entrevistas semi-estruturadas com todas as alunas negras destes cursos a fim de compreender os caminhos trilhados para o acesso à universidade, o cotidiano acadêmico, os obstáculos enfrentados e recursos por elas mobilizados.

Conclusões

Como observa Rosa (2015), “[…] A mulher negra tem a particularidade de viver experiências resultantes da intersecção de gênero e raça, ou seja, de enfrentar uma combinação de desafios por ser mulher e por ser negra”. As mulheres negras, por não terem garantidos os mesmos direitos que mulheres e homens brancos, não possuem as mesmas oportunidades educacionais, o que torna a sua trajetória acadêmica mais penosa. Compreender como são vividas essas experiências dentro do espaço universitário é essencial para formulação de políticas públicas que combatam as desigualdades raciais e de gênero no Brasil.

Referências

ALMEIDA, R; ZANLORENSSI, G. (2017) Gênero e raça de estudantes do ensino superior no Brasil por curso e área. 13 de Dezembro de 2017 Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/grafico/2017/12/13/G%C3%AAnero-e-ra%C3%A7a-de-estudantes-do-ensino-superior-no-Brasil-por-curso-e-%C3%A1rea> Acesso em: 24 de agosto de 2018.

CARTA CAPITAL, 2018. IBGE: apenas 10% das mulheres negras completam o ensino superior. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/sociedade/ibge-apenas-10-das-mulheres-negras-completam-o-ensino-superior> Acesso em 24 de agosto de 2018.

ROSA, K. (2015). A (pouca) presença de minorias étnico-raciais e mulheres na construção da ciência. Anais do XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF 2015, Campina Grande.

ROSANE GUEDES, C. (2012). A imagem social de mulheres negras universitárias: a silhueta esculpida durante o processo de formação. 2012. 139 p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem)- Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://flacso.redelivre.org.br/files/2012/07/438.pdf>. Acesso em: 16 agosto de 2018.

TOKARNIA, M. (2013). Graduação em química, física, matemática e ciências biológicas tem queda em 2012. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/educacao/2013/09/graduacao-em-quimica-fisica-matematica-e-ciencias-biologicas-tem-queda-em-2012 >. Acesso em: 16 ago. 2018.

SALDAÑA, P. (2014). Pesquisa mostra que não falta professor, mas interesse de seguir a carreira, mas interesse em seguir a carreira. Disponível em: <https://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,pesquisa-mostra-que-nao-falta-professor-mas-interesse-de-seguir-a-carreira,1552687# >. Acesso em: 16 agosto de 2018.

Mesa de Comunicação

Ensino e formação de professores
Tema 2

A IMPORTÂNCIA DA INTERAÇÃO PROFESSOR/ALUNO NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM DO TEMA SEXUALIDADE NO 8º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DE UMA ESCOLA MUNICIPAL DE BARRA MANSA.

Camila Oliveira Brante Gonçalves[1], Márcia Amira Freitas do Amaral[2]

[1]Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ – Campus Volta Redonda, camila_brante@hotmail.com
[2] Instituto Federal do Rio de Janeiro – IFRJ – Campus Volta Redonda, marcia.amaral@ifrj.edu.br

Resumo

O presente trabalho tem como objetivo averiguar a percepção dos alunos sobre a importância da interação professor/aluno no processo ensino aprendizagem do tema sexualidade no 8º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal de Barra Mansa, buscando responder as seguintes questões: qual seria de fato a percepção dos alunos do 8º ano do ensino fundamental referente à relação criada entre professor e aluno para o desenvolvimento do tema sexualidade? Os alunos consideram que a relação professor/ aluno interfere na abordagem do tema? De que forma seria essa interferência? Para tanto utilizaremos a pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, utilizando como instrumento de coleta de dados a entrevista. Esperamos com isso, contribuir com os docentes quanto à abordagem do tema sexualidade.

Palavras-chave: Sexualidade; Relação professor/ aluno, Ensino de Ciências.

Introdução

O assunto sexualidade ainda se apresenta nos dias atuais como um assunto complexo. A falta de diálogo nas famílias e nas escolas faz com que os jovens cresçam com comportamentos inadequados, correndo riscos relacionados a doenças e gravidez precoce e criando tabus e preconceitos quanto sua própria sexualidade.

Segundo os Parâmetros Nacionais Curriculares (1997), o tema orientação sexual, deve ser inserido no âmbito escolar e debatido sob diferentes pontos de vista, dando a oportunidade para que o aluno aumente seu conhecimento, faça seus questionamentos e tenha a capacidade de fazer uma reflexão sobre o assunto.

A orientação sexual na escola se propõe a informar os jovens, acabar com preconceitos e tabus e permitir que os alunos discutam sobre suas emoções, com respeito e responsabilidade, dando enfoque sociocultural e permitindo uma reflexão individual de valores e opiniões. (SUPLICY, 1983)

Porém, o que percebo na prática, é que apesar de ser um tema muito falado e debatido na mídia e redes sociais, a sexualidade é cada vez menos discutida na sala de aula, ou discutida de forma superficial.

Segundo estudos de Nothaft *et.al*. (2014) e Vilelas (2008) o professor apresenta muitos receios e dificuldades em levar esse assunto até os alunos sem que seja criado constrangimento ou que se seja mal interpretado pelos próprios alunos, pela família ou mesmo pela escola, fazendo com que prefira não tratar do tema. Além disso, quando discutido, os alunos demonstram ter vergonha e insegurança de expor seus questionamentos e dúvidas na preocupação de serem julgados pelo professor e colegas de turma.

Por considerar a abordagem do tema sexualidade um desafio interesso-me em buscar a visão do aluno sobre este objeto de estudo. Nesse sentido, desejo responder as seguintes questões investigativas desta pesquisa: qual seria de fato a percepção dos alunos do 8º ano do ensino fundamental referente a relação criada entre professor e aluno para o desenvolvimento do tema sexualidade? Os alunos consideram que a relação professor/ aluno interfere na abordagem do tema? De que forma seria essa interferência? Trago como hipótese que uma boa relação criada entre o professor e os alunos pode facilitar esse debate, onde o vínculo de confiança entre os mesmos pode permitir que se haja uma discussão eficaz, e que os adolescentes se sintam a vontade para questionar e debater. É o que buscaremos comprovar a partir da percepção dos alunos.

São vários os autores que tratam da relação professor-aluno no processo ensino-aprendizagem: Haydt (2004), Libâneo (1994), entre outros. Segundo Libâneo (1994) a relação professor-aluno é fundamental na organização didática, para se transmitir conhecimento, a fim de alcançar os objetivos e permitir que os alunos assimilem conhecimento, hábitos e habilidades e Haydt (2004) enfatiza a importância do diálogo, nesta relação, para que o conhecimento seja construído em base sólida.

O presente trabalho tem, portanto, como objetivo, averiguar a percepção dos alunos sobre a importância da interação professor/aluno no processo ensino aprendizagem do tema sexualidade no 8º ano do ensino fundamental de uma escola municipal de Barra Mansa, para trazer contribuições aos docentes quanto a abordagem do tema.

Metodologia

O presente estudo será configurado como uma pesquisa qualitativa, do tipo estudo de caso pois, segundo Ludke e André (1986) os estudos de caso visam a descoberta; buscam retratar a realidade de forma completa e profunda além de procurar representar os diferentes e as vezes conflitantes pontos de vista presentes em uma situação social sendo portanto, considerado o tipo de pesquisa mais eficaz para o alcance de nosso objetivo.

A pesquisa será realizada em uma escola municipal de Barra Mansa, na turma de 8º ano do ensino fundamental, por se tratar do ano em que o conteúdo Sistema Reprodutor, juntamente com o tema sexualidade, é apresentado aos alunos. A coleta de dados será dada através de entrevistas, pois são fundamentais quando se quer perceber crenças, valores e opiniões em locais específicos em que os conflitos não estão claros. (Duarte, 2004). Será realizada ainda uma fundamentação teórica acerca do tema para que ao final, seja possível discutir os resultados obtidos.

A pesquisa seguirá algumas etapas: primeiramente será realizada uma entrevista com os alunos a fim de compreender a opinião dos mesmos sobre a discussão do tema sexualidade. A partir disso, será proposta uma sequência didática para abordagem do tema, onde observaremos as reações, o comportamento e a interação entre os alunos. Após a aplicação da sequência didática, será realizada uma nova entrevista para obter a nova percepção dos alunos. Ao final serão delineadas categorias para a análise das respostas, de acordo com a frequência que foram apresentadas para discussão à luz da fundamentação teórica.

Resultados Esperados

Espera-se que esse trabalho de pesquisa possa contribuir para a prática pedagógica de professores de ciências que desejam compreender e refletir sobre a importância da relação professor/aluno na abordagem do tema sexualidade.

Bibliografia

DUARTE, R. **Entrevistas em pesquisas qualitativas**. Curitiba, Editora UFP, n. 24, p. 213-225, 2004.

HAYDT, R.C. C. **Curso de Didática Geral**. SP: Ática, 2006.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LUDKE, M.; A. M.D.A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

NOTHAFT; *et.al*. **Sexualidade do adolescente no discurso de educadores: possibilidade para práticas educativas**. Rev Min Enfermagem, 18(2): 284-289, 2004.

SUPLICY, M. **Conversando sobre sexo**. São Paulo: Vozes, 1983.

VILELAS, J. **Educar sexualmente os adolescentes: uma finalidade da família e da escola?** Revista gaúcha de enfermagem / EENFUFRGS. 29. 382-390, 2008

AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO A CURSOS TÉCNICOS: AVALIANDO A PRÓPRIA PRÁTICA

Oliveira, Cristiane M.S.[1], Amaral, Márcia A.F.[2]

[1] IFRJ/Campus Nilo Peçanha - Pinheiral, cristiane.oliveira@ifrj.edu.br

[2] IFRJ/Campus Volta Redonda, marcia.amaral@ifrj.edu.br

Área de Conhecimento: Ensino e Formação de Professores

Resumo:

O presente trabalho tem como tema de estudo a avaliação da aprendizagem e objetiva analisar processos avaliativos na disciplina de Biologia dos cursos técnicos integrados do IFRJ/CPIN e as concepções, critérios e instrumentos a eles relacionados, confrontando-os com referenciais teóricos. Para isso será realizada uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação, tendo a análise documental, a gravação, transcrição e análise das aulas como instrumentos de coleta de dados. Com este estudo, pretende-se contribuir para uma prática docente mais justa e comprometida com a transformação da sociedade e diminuição das desigualdades.

Palavras-chave: Avaliação da aprendizagem; Ensino de Biologia; Prática docente.

Introdução

Ao longo da minha carreira no magistério, minha visão da educação, do papel do professor e do processo educativo sofreu significativas modificações.

Como professora de Biologia em uma instituição federal de ensino profissionalizante de nível técnico há vinte anos, observei profundas alterações sofridas no meu contexto de trabalho. Alterações da escola pública, no perfil dos seus alunos, nos objetivos e metodologias ditados pelas políticas governamentais e no valor atribuído por sua comunidade à educação, entre outros. Eu também me modifiquei na minha vida pessoal e profissional, atuei em disciplinas técnicas e no ensino médio, atuei em cargos de gestão, passei por diversas experiências e tive contato com diferentes concepções e práticas educacionais.

A observação dessa realidade, em conjunto com as experiências acumuladas ao longo da carreira me alertaram da necessidade de diversificar minhas atividades didáticas, procurando motivar os alunos e levá-los a uma aprendizagem significativa e contextualizada.

Os resultados observados, no entanto, têm mostrado que apesar de manter um bom relacionamento com os alunos, boa frequência e participação nas aulas, o desempenho dos alunos nas avaliações formais fica abaixo do esperado. Esse "descompasso" me traz insatisfação com a eficiência do meu trabalho e com a qualidade da educação que estou oferecendo aos meus alunos, pois de acordo com Libâneo (2013), este é o compromisso ético-político do professor em busca da transformação da sociedade: levar os alunos a desenvolverem capacidades e adquirirem conhecimentos para se tornarem cidadãos ativos e participantes da sociedade.

Considerando os relatos positivos dos alunos sobre minhas práticas de ensino, elegi como objeto de pesquisa analisar minhas práticas de avaliação da aprendizagem. Dessa forma busco encontrar maneiras de realizar uma prática avaliativa eficaz em uma perspectiva construtivista atuando no ensino médio integrado a cursos técnicos.

A avaliação da aprendizagem é um tema muito discutido no campo da educação e autores como Haydt (2004), Libâneo (2013), Moretto (2008) entre outros, trazem reflexões sobre os sentidos e as práticas avaliativas.

No ensino da Biologia, Krasilchik (2008) apresenta e analisa diferentes instrumentos de avaliação frequentemente utilizados nessa área, destacando a importância de seu planejamento e da reflexão criteriosa sobre seus resultados para que sejam coerentes com os objetivos propostos pelo professor.

Campos e Nigro (1999), apresentando práticas educativas em ciências, discutem que as avaliações devem ajudar o professor a perceber se houve aprendizagem significativa dos conteúdos e como ajudar os alunos a continuarem avançando, durante o processo de "*ensino-aprendizagem-avaliação"*.

Esse trabalho tem como objetivo analisar minhas propostas de avaliação da aprendizagem na disciplina de Biologia dos cursos técnicos integrados do IFRJ/CaNP e as concepções, critérios e instrumentos a elas relacionados,

confrontando-os com referenciais teóricos a fim de aperfeiçoar a prática avaliativa que desenvolvo.

Metodologia

O presente trabalho constitui-se como uma proposta de pesquisa qualitativa do tipo pesquisa-ação, que se caracteriza por uma participação real das pessoas implicadas no problema a ser observado. Nesse tipo de pesquisa, é possível estudar não só os dados apresentados, mas também as ações, os conflitos e as tomadas de consciência que ocorrem durante o processo de transformação da situação (THIOLLENT, 1986).

No desenvolvimento da pesquisa serão realizadas análises de documentos institucionais e da professora, levantamento bibliográfico, gravação, transcrição e análise das aulas da professora.

Com base nos dados levantados serão propostas e executadas novas possibilidades de práticas avaliativas. A implementação das propostas ocorrerá no 1º semestre de 2019 com as turmas de 3ª série dos cursos técnicos integrados do IFRJ/CaNP.

Conclusão

Ainda não temos uma conclusão, mas esperamos que a análise dos vários aspectos da minha prática avaliativa, como concepções, critérios, instrumentos, adequação aos objetivos, etc, em comparação com os referenciais teóricos sobre avaliação, permita a identificação de pontos a serem melhorados e à elaboração e adoção de novas práticas avaliativas, mais eficazes e significativas.

Desse modo, estaremos efetivando uma prática profissional e política compromissada com a transformação da sociedade e diminuição das desigualdades, contribuindo para que outros professores possam também refletir sobre suas práticas e encontrar novas propostas de solução para os desafios de sua ação educativa.

Referências

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de Ciências**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 1999.

HAYDT, R. C. C. **Curso de Didática Geral**. São Paulo: Ática, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. ver. e ampl. São Paulo: EDUSP, 2008.

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

MORETTO, P. V. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 1986.

O ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS E/OU BIOLOGIA – DA TEORIA A PRÁTICA A CONSTRUÇÃO DO BOLO-CÉLULA

FARIA, Flávia F. F.

Colégio Municipal Washington Luiz; Colégio Estadual Barão de Mauá

fferreira81@yahoo.com.br

Área de conhecimento: Multidisciplinar – Ensino de Ciências e Matemática

RESUMO

O ensino de Ciências e/ou Biologia exige do professor a inserção de práticas diferenciadas onde o aluno possa experienciar o conteúdo de ciências naturais tornando-se sujeito ativo na aprendizagem. Portanto o presente trabalho tem como objetivo principal mostrar como os alunos tiveram a oportunidade de vivenciar uma experimentação em que elaboraram as estruturas presentes nos seres vivos, em especial a célula, identificando suas estruturas e funções, porém de forma mais atrativa e prazerosa. Então, foi proposto aos alunos que construíssem uma célula em um bolo, onde eles deveriam usar o material do cotidiano e com bastante criatividade. Essa experiência possibilitou aos alunos a desenvolverem o trabalho em equipe, a criatividade e o senso de coletividade.

Palavras-chave: Célula. Metodologia. Ensino.

Introdução

No contexto escolar, o ensino de Ciências e/ou Biologia traz muita abstração o que contribui para as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Sendo assim, busca-se desenvolver uma abordagem onde os alunos possam se apropriar desse momento de aprendizagem. De acordo com Linhares e Taschetto (2011) ciência como disciplina trabalhada no Ensino Fundamental e a Biologia trabalhada no Ensino Médio é a base da alfabetização cientifica, momento em que o aluno aprende muitos conceitos que serão úteis para a sua formação. Ao professor, cabe incentivar os alunos para a alfabetização cientifica, isto é, obter conhecimentos básicos para entender o que se discute na sociedade contemporânea sobre ciência e tecnologia.

Em relação a experiência profissional acerca do ensino tem nos mostrado que:

> A escola precisa ser mais prazerosa, na qual o aluno tenha espaço para vivenciar o conteúdo, que possa viver o imaginário e o inesperado, descobrir o que existe além dos limites da sala de aula, do quadro de giz, dos livros

> didáticos e dos termos científicos propostos pelas monótonas aulas de Ciências. Para isso, é preciso buscar um caminho de movimento, o sentido do próprio ato de ensinar, em que deve ocorrer construção e reconstrução, troca de experiências e descobertas. (BALBINOT, 2005, p.2)

Segundo Ronca e Terzi (1995) apud Linhares e Taschetto (2011, p. 3), “cabe ao professor colocar os alunos em desafios chamados Conflitos Cognitivos ou Situações Problemas, cumprindo assim as mais belas funções do professor que é incomodar, questionar, instigar para o pensar, exercitar fortemente a curiosidade”.

A problemática levantada foi a seguinte: Como entender as estruturas celulares e suas funções de forma mais dinâmica e prazerosa? Tendo o lúdico, o prático como uma ferramenta que facilita a produção de conceitos científicos, desenvolvendo a criatividade, além de proporcionar uma interação e cooperação entre os alunos.

Diante disso foi desenvolvido uma prática diferenciada com os alunos buscando através da construção de esquemas de célula utilizando um bolo, com o objetivo tornar o ensino de Citologia mais prazerosos e significativo, permitindo assim o aluno atuar de forma ativa no processo de ensino-aprendizagem.

Metodologia

O trabalho foi realizado em duas escolas públicas com alunos do 8º ano do ensino fundamental e alunos do 1º ano do ensino médio.

No início, o trabalho foi proposto somente aos alunos do 8º ano do ensino fundamental, mas como os resultados obtidos foram bem interessantes, foi resolvido também aplicar no 1º ano do ensino médio, mas com algumas diferenças.

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado como tema gerador a célula, cuja metodologia está baseada nos três momentos pedagógicos que se subdividem em problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990). A problematização inicial foi realizada com um questionamento “O que é uma célula? ”, “Quais são as estruturas que compõem uma célula? ”, “Qual a principal característica dos seres vivos? Portanto a partir desses questionamentos os alunos foram levados a pensar um pouco a respeito e a pontuarem o que já sabiam ou ouviram dizer sobre a questão. A partir das respostas foi elaborada uma aula expositiva dialogada de maneira contextualizada, apresentando os conceitos científicos e utilizando o datashow os alunos puderam

observar os diferentes tipos celulares, realizado assim o momento da organização do conhecimento. O terceiro e último momento foram realizadas atividades em sala e também no laboratório de Ciências, foi proposto aos alunos se dividirem em grupos e prepararem um bolo no qual eles deveriam construir um esquema de uma célula (eucarionte e procarionte). Cada grupo deveria trabalhar com um tipo de diferente de célula e com materiais comestíveis também diferentes, como, frutas, balas de gelatina, confeitos, glacês, pasta americana, bis, tubbets, entre outros e que cada grupo utilizasse bastante a criatividade na construção das organelas citoplasmáticas e ao final identificasse cada estrutura na célula.

A avaliação utilizada foi espontânea e qualitativa. Foi realizada em um momento de culminância onde os alunos apresentaram para toda a escola o trabalho realizado, e feita oralmente e com ajuda de outros professores da escola. Os alunos relataram e explicaram o passo a passo do trabalho e também o funcionamento da célula. Foi possível observar que a prática desenvolvida foi significativa aos alunos, pois desenvolveu o trabalho em equipe, o senso de coletividade e se sentiram desafiados ao explicarem oralmente o conceito cientifico adquirido.

Conclusão

A elaboração de modelos didáticos comestíveis possibilitou maior interesse pelo conteúdo, o que sem dúvida contribuiu para uma melhor aprendizagem. Ao propor estas experiências foi fácil mostrar que é possível partir do simples, sanar problemas relativos a motivação dos alunos pelo conteúdo, principalmente o de citologia que é bastante abstrato para o aluno, mas que através da interação entre os próprios alunos, o uso da tecnologia e a criatividade foi possível despertar o interesse e até, porque não, a alegria de se aprender de forma diferente.

Conclui-se que os objetivos propostos para essa atividade foram atingidos, pois os alunos foram capazes no final dessa prática reconhecer os diversos tipos celulares e sua funções, e que as utilizações de prática lúdica podem ser utilizadas como ferramentas para contextualizar o ensino de Ciências e/ou Biologia.

Referências

BALBINOT, M. C. Uso de modelos, numa perspectiva lúdica, no ensino de ciências. In: IV ENCONTRO IBERO-AMERICANO DECOLETIVOS ESCOLARES E REDE DE

PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA, 2005, Lajeados. **Anais...** Lajeado: UNIVATES, 2005.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; Metodologia do Ensino de Ciências. São Paulo.: Cortez. 1990. 207 p.

LINHARES, I.; TASCHETTO, O. M. **A citologia no ensino fundamental.** Disponível em:<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/1899-8.pdf>. Acesso em: março de 2018.

RONCA, P. A. C.; TERZI, C. A. **A aula operatória e a construção do conhecimento.** São Paulo: Editora do Instituto Esplan, 1995.

POVOS INDÍGENAS NOS LIVROS DIDÁTICOS DE GEOGRAFIA: UMA VISÃO GERAL DO PROJETO "REPRESENTANDO A DIVERSIDADE".

NUNES, Jéssica Pinheiro[1]; DORO FILHO, Ivan Gomes[2]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro/IFRJ - *Campus* Volta Redonda. jessica_pn24@hotmail.com.
[2]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro/IFRJ – *Campus* Volta Redonda. ivan.filho@ifrj.edu.br.

Resumo

O trabalho tem o objetivo de divulgar as principais questões, a metodologia de análise e as propostas de investigação que nortearam a estruturação do projeto de pesquisa intitulado "Representando a Diversidade: Discursos de Indianidade e Abordagens da Temática Indígena nos Livros Didáticos de Geografia", aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro/FAPERJ em junho de 2018. Cabe ressaltar, de partida, que o projeto se encontra em sua fase inicial de desenvolvimento, sendo esta a primeira oportunidade de comunicação e divulgação de suas propostas, etapas e objetivos à comunidade científica regional.

Palavras-chave: Educação Básica; Diversidade; Povos Indígenas; Livros Didáticos.

Introdução

Partindo da constatação de que existe, ainda hoje, uma escassa produção acadêmica preocupada em analisar e problematizar o ensino das culturas e histórias dos povos indígenas dentro do campo específico da Geografia escolar (à diferença do que já ocorre em outros campos disciplinares – tais como o da História e o do ensino de Ciências), o projeto "Representando a Diversidade" assume como seu principal objetivo produzir uma análise qualitativa do papel que os livros didáticos de Geografia têm desempenhado no tocante à formulação (e à difusão) de conceitos, discursos, imagens e percepções acerca da presença de mais de 300 povos indígenas no Brasil contemporâneo. Sendo assim, é possível afirmar que tal projeto de pesquisa procura responder as seguintes questões: *a Geografia escolar, por intermédio de seus materiais didáticos oficiais, tem realmente contribuído para a construção de conhecimentos críticos sobre a diversidade étnico-cultural indígena existente em nosso país? Ou tem favorecido a permanência de visões românticas,*

estereotipadas e discriminatórias?

A problemática do papel que os livros didáticos desempenham para reafirmar – ou contestar – visões estereotipadas, errôneas ou mesmo irreais (quando não preconceituosas) sobre os povos indígena começou a se esboçar, no contexto brasileiro, a partir de meados da década de 1980 (ROCHA, 1984; PINTO e MYAZAKI, 1985; SILVA, 1987). Nas análises oriundas destes trabalhos "pioneiros", é possível identificar um ponto de convergência permanente: a constatação de que os livros didáticos de nível médio e fundamental serviam, antes de tudo, para reforçar uma percepção (ainda hoje, muito difundida entre a maior parte da população brasileira) de que a existência de povos indígenas vivendo no território nacional era algo essencialmente vinculado a um passado distante, remetido às primeiras etapas da colonização portuguesa, ainda nos Séculos XVI e XVII. Segundo estas mesmas abordagens restariam, quando muito, apenas algumas últimas "tribos" originárias, formadas por índios "intocados", e sempre inseridas no contexto regional amazônico. Esse diagnóstico inicial, por sua vez, não passaria por grandes alterações ao longo das décadas seguintes:

> (...) os índios continuam sendo pouco conhecidos, e muitos estereótipos sobre eles continuam sendo veiculados. A imagem de um índio genérico, estereotipado, que vive nu na mata, mora em ocas e tabas, cultua Tupã e Jaci e que fala tupi permanece predominante, tanto na escola como nos meios de comunicação (GRUPIONI, 1995; p.483).

Na concepção do antropólogo e intelectual indígena Luciano Baniwa (2006), essas múltiplas representações que incidem historicamente sobre a figura do *índio* podem ser classificadas entre duas vertentes principais. A primeira, fundamentada em preconceitos e ideias discriminatórias, atrelaria ao *índio* uma imagem genérica e explicitamente negativa – representando os indígenas como povos selvagens, cruéis, bárbaros e antagônicos aos "interesses nacionais". A segunda vertente, por sua vez, mesmo que os idealize de uma maneira explicitamente mais positiva, ainda assim estaria pautada por uma visão precipitada, irreal e romântica acerca dos povos indígenas brasileiros – sintetizada pelas representações nas quais os *índios* (sempre genéricos) aparecem como sujeitos puros, ingênuos, inocentes, exóticos e imutáveis; remetendo-os, em última análise, ao mito do "bom selvagem" (LUCIANO BANIWA, 2006, p. 34-35).

Contrapondo-se às duas vertentes acima citadas, o autor propõe a construção de um novo discurso acerca do índio brasileiro, pautado por informações reais (e atuais, contemporâneas) acerca da diversidade étnico-cultural e das diferentes condições socioeconômicas e territoriais dos mais distintos povos indígenas, com o objetivo último de expandir a compreensão dos mesmos enquanto sujeitos dotados de direitos específicos – constitucionalmente garantidos – e de uma "cidadania plural" dentro da sociedade brasileira (LUCIANO BANIWA, 2006, p.36).

Metodologia

Alinhando-se à perspectiva de Luciano Baniwa (2006), exposta acima, a pesquisa propõe aplicar uma metodologia de análise pautada pelo mapeamento das coleções de livros didáticos de Geografia, avaliando e classificando as produções textuais, imagéticas e iconográficas que tais obras veiculam acerca da presença indígena no Brasil. Sua aplicação tem a finalidade de compilar não apenas tudo aquilo que estes livros *registram* e *informam* sobre a temática indígena contemporânea, mas também a de revelar e analisar criticamente as principais *imagens* e *representações* sobre os povos indígenas que eles ajudam a difundir em âmbito educacional – remetendo-os, por fim, aos diferentes discursos históricos que sedimentaram as visões genéricas de "índio" que permanecem dominantes, ainda hoje, no imaginário social brasileiro.

Conclusão

O projeto "Representando a Diversidade" espera poder contribuir, ao final da pesquisa, com a produção de novas reflexões sobre os efeitos práticos (e os desafios) da implementação da Lei nº 11.645/08; oferecendo, ainda, novos subsídios para uma plena valorização da diversidade, da cidadania e dos direitos dos povos indígenas no âmbito do ensino escolar da Geografia.

Referências:

GRUPIONI, Luís Donisete B. Livros didáticos e fontes de informações sobre as sociedades indígenas no Brasil. In: SILVA, Aracy Lopes da; GRUPIONI, Luís Donisete B. (Orgs.). **A temática indígena na escola. Novos subsídios para professores de 1º e 2º graus**. Brasília: MEC/Unesco, 1995, p. 481-526.

LUCIANO BANIWA, Gersem José dos Santos. **O índio brasileiro: o que você precisa saber sobre os povos indígenas no Brasil de hoje**. Série Vias dos Saberes, n. 1. Brasília/Rio de Janeiro: MEC–Secad/Laced, 2006.

PINTO, Regina Pahim; MYAZAKI, Nobue. A representação do índio nos livros didáticos na área de Estudos Sociais. **Revista do Museu Paulista**, São Paulo, v.30, p.165-191, 1985.

ROCHA, Everardo Pereira Guimarães. **Testemunha ocular: textos de antropologia social do cotidiano**. São Paulo: Brasiliense, 1984.

TELLES, Norma. A imagem do índio no livro didático: equivocada, enganadora. In: LOPES DA SILVA, Aracy (org.). **A questão indígena na sala de aula: subsídios para professores de 1º e 2º graus**. São Paulo: Brasiliense, 1987.

PRODUÇÃO DE PERFUMES NO ENSINO DA QUÍMICA ORGÂNICA

Faria, Flávia F. F.[1], Nassar, Patrícia M.[2]...

[1] Colégio Estadual Rio Grande do Norte, ffferreira81@yahoo.com.br

[2] IFRJ/Campus Volta Redonda, patrícia.maria@ifrj.edu.br

Área de Conhecimento: Multidisciplinar – Ensino de Ciências e Matemática

RESUMO

O ensino de Química Orgânica, no contexto escolar, traz muita abstração para os alunos e contribui para as dificuldades de aprendizagem observadas. Busca-se trabalhar uma abordagem metodológica em que os alunos possam se apropriar de situações do cotidiano para desenvolver um momento de aprendizagem. Utilizando o perfume como tema gerador, o presente trabalho teve como objetivo o aprendizado das funções orgânicas. Na aplicação do conhecimento, os estudantes foram levados ao laboratório para que pudessem produzir seu próprio perfume O tema gerador proposto despertou o interesse, pois os perfumes são amplamente utilizados e pode auxiliar no reconhecimento das funções orgânicas mais comuns. A experimentação explorou questões relacionadas à vivência do aluno e oportunizou a apreensão do conhecimento científico presente.

Palavras-chave: Perfume. Ensino de Química. Funções Orgânicas.

Introdução

Os perfumes estão presentes há muito tempo na sociedade. As descobertas da ciência em sua fabricação e as novas tecnologias empregadas têm influenciado a vida e o cotidiano das pessoas.

O perfume foi utilizado na antiguidade na forma de incenso, mas só na Alemanha em 1709 que o termo colônia começou a ser empregado. Segundo Abreu (2000) os perfumes são soluções que contém substâncias aromáticas com um cheiro agradável e penetrante.

O sentido do olfato é um dos mais marcantes, pois remete às lembranças de momentos bons, de pessoas, de situações, entre outros. Existe um elevado interesse acerca dos perfumes e o ensino de Quimica pode utilizar o mesmo para desenvolver o conhecimento cientifico a partir de situações do cotidiano, para facilitar o entendimento das concepções da ciência e de suas explicações. Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) a ciência não é o conhecimento cuja

disseminação se dá exclusivamente no espaço escolar, pois se encontra diante de um contexto social mais amplo. Portanto, é de suma importância entender que aprendizagem é um processo interno que ocorre como resultado da ação do sujeito, sendo possível ao professor mediar, criar condições, facilitar. (MÜNCHEN, 2012)

No contexto escolar, o ensino de quimica traz muita abstração o que contribui para as dificuldades de aprendizagem dos alunos. Sendo assim, busca-se desenvolver uma abordagem onde os alunos possam se apropriar desse momento de aprendizagem, experimentando e levantando questões relacionadas ao cotidiano.

Para Oliveira et. al. (2009) a Quimica é uma ciência que se preocupa em entender o mundo no seu sentido material, como tudo se constitui e se transforma e o que envolve essas transformações.

O presente trabalho teve como objetivo o aprendizado das funções orgânicas a partir da produção de perfumes artesanais. Desta forma, pretendeu-se fornecer aos estudantes as ferramentas necessárias para que pudessem relacionar e perceber a presença de tais grupos funcionais nos perfumes, bem como nos demais produtos que são utilizados no cotidiano.

Metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado como tema gerador o perfume, cuja metodologia está baseada nos três momentos pedagógicos que se subdividem em problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. (DELIZOICOV e ANGOTTI, 1990) A problematização inicial foi realizada com um questionamento sobre “O que é um perfume”, “Quais são os componentes utilizados na sua produção? ”, “Você tem curiosidade sobre a história dos perfumes? ” A partir das respostas foram organizadas as seguintes atividades: um vídeo sobre a história do perfume e o texto “Perfumes uma quimica inesquecível”. (DIAS; SILVA, 1996). Após uma discussão sobre o texto, foram apresentados os compostos orgânicos mais presentes na produção dos perfumes e suas funções orgânicas. Na aplicação do conhecimento, os estudantes foram organizados em duplas e levados ao laboratório de ciências da escola, onde cada dupla produziu seu próprio perfume e foi levada a identificar cada função orgânica na estrutura de cada componente presente.

Na confecção do perfume pelos alunos foram utilizados álcool de cereais, propilenoglicol, fixador de perfume, água desmineralizada e essência naturais brasileiras (maracujá, pitanga, priprioca, pau-rosa), de acordo com um roteiro elaborado previamente pela professora. Estes materiais de baixo custo foram adquiridos em lojas especializadas no comércio local. Toda a atividade foi desenvolvida no Colégio Estadual Rio Grande do Norte.

Conclusão

A metodologia empregada possibilitou a construção do conhecimento a partir de questões já existentes no dia-a-dia dos alunos. Pode também proporcionar uma melhor compreensão dos conceitos envolvidos e na formação destes, possibilitando o entendimento do cotidiano.

O tema gerador proposto despertou o interesse dos estudantes, visto que os perfumes são amplamente utilizados e são acessíveis à todas as classes. Partindo dessa premissa, o trabalho desenvolvido tornou os conceitos de química orgânica mais próximos dos estudantes. O conhecimento sobre o assunto e a experimentação aplicada tornaram o conteúdo mais significativo.

Ao final da atividade foi possível observar que os alunos foram capazes de reconhecer as funções orgânicas mais comuns, como o álcool por exemplo, pois souberam utilizar as ferramentas e os meios trabalhados para a sua compreensão. A experimentação explorou questões relacionadas à vivência do aluno e oportunizou a apreensão do conhecimento científico presente.

Referências

ABREU, R. G. Extraindo óleos essenciais de plantas. **Química Nova na Escola**, n.11, p. 45-46. maio 2000.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo.: Cortez. 1990. 207 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** São Paulo: Cortez, 2002. 365 p.

DIAS, S. M.; SILVA, R. R. Perfumes: uma química inesquecível. **Química Nova na Escola**, n.4, p. 3-6. 1996.

MÜNCHEN, S. **Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de Química**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2012.

OLIVEIRA, S. R.; GOUVEIA, V. P.; QUADROS, A. L.de. Uma Reflexão sobre Aprendizagem Escolar e o Uso do Conceito de Solubilidade/ Miscibilidade em Situações do Cotidiano: Concepções dos Estudantes. **Química Nova na Escola**, v. 31, n.1, p. 23-30. fev. 2009.

Mesa de Comunicação

Tecnologia e Inovação Tecnológica
Tema 3

A DINÂMICA NEURONAL: UMA CONVERSA ENTRE A MATEMÁTICA E A NEUROCIÊNCIA.

Andrey Dione Ferreira[1], Ellian Carlos Oliveira Costa[2], Huyla Pereira de Almeida Lima[3], Lukyan Alves Rossi Cruz[4]

[1]Instituto Federal do Rio de Janeiro, andrey.ferreira@ifrj.edu.br
[2]Instituto Federal do Rio de Janeiro, elliancarlos@gmail.com
[3]Instituto Federal do Rio de Janeiro, huylalima@gmail.com
[4]Instituto Federal do Rio de Janeiro, lukyanalves@gmail.com

Resumo

Neste trabalho tratamos a modelagem de pulsos elétricos em axônios propostos por Hodgkin e Huxley (HODGKIN et al., 1952) como uma ferramenta de aprendizado na modelagem matemática. Com o intuito de entender a capacidade dos neurônios em gerar pulsos elétricos, Hodgkin e Huxley desenvolveram um modelo para a propagação de pulsos elétricos em axônios por meio de um experimento envolvendo o axônio gigante da lula do gênero Loligo gerando assim um modelo capaz de tratar o estudo dos pulsos elétricos em axônios e com o objetivo de analisar e compreender como os neurônios geram tais potências elétricos. Com o objetivo de aprendizado da modelagem matemática, apresentaremos, portanto, o processo de modelagem considerado, tendo como base para esse processo o trabalho de Soares e Kritz (2015). Em seguida, apresentamos a solução numérica do modelo, afim de validar as considerações tomadas no processo de modelagem.

Palavras chaves: Modelagem Matemática, Neurociência, Simulações Numéricas

Introdução

O axônio gigante da lula espécime do gênero Loligo foi escolhido e submetido à um disparo de corrente elétrica com o intuito de analisar a excitação na membrana do axônio e observar qual seria o efeito gerado. A partir desse experimento, Hodgkin e Huxley desenvolveram um modelo para a propagação de pulsos elétricos. O trabalho possibilitou o entendimento da natureza dos pulsos e lógica necessária para compreender fenômenos neuronais.

O resultado do experimento foi um acréscimo na condutância diretamente relacionada à mudança elétrica. Com o experimento, tornou-se claro um aumento na permeabilidade iônica da membrana celular e que em estado de repouso do axônio havia um potencial consideravelmente inferior ao estado excitado.

Foi estabelecido que devido a excitabilidade, os neurônios são capazes de produzir seus pulsos, e também transmitir e conduzir seus sinais aos outros. Logo, para

descrever o modelo desse estudo utilizamos equações baseadas nas correntes medidas, juntamente com as variáveis relacionadas aos eventos de um neurônio. O trabalho de Hodgkin e Huxley dará grande apoio à pesquisa, visto que detalha e aprimora o estudo dos potencias elétricos na membrana e possibilita a utilização e aprimoramento de um modelo matemático capaz de simular diversos fenômenos observados.

O Modelo

O modelo H-H é caracterizado por quatro equações diferenciais ordinárias, não lineares acopladas. Além de representar a membrana celular através de um circuito elétrico equivalente, com capacitores e resistores capazes de explicar as condutâncias dos íons, distribuídos intra e extracelularmente, em função do tempo e do potencial da membrana. A partir da análise da corrente iônica e da corrente capacitiva constrói-se a seguinte equação que descreve a corrente de membrana:

$$I_m(t) = I_{\text{iônica}} + C_m \frac{dV_m(t)}{dt} \tag{1}$$

onde I_m é a densidade total da corrente de membrana (corrente positiva para o interior), $I_{\text{iônica}}$ é a densidade da corrente iônica (corrente positiva também para o interior), V é o potencial de membrana a partir do seu repouso (despolarização negativa), C_m é a capacidade de membrana por unidade de área (assumida constante) e t é o tempo. A corrente iônica ($I_{\text{iônica}}$) é dada pela soma das correntes iônicas de íons específicos. Hodgkin e Huxley postularam que a corrente iônica de um íon é independente da corrente iônica dos outros íons e identificaram três correntes iônicas, que são as principais responsáveis pela geração do potencial de ação: a corrente de sódio (I_{Na}) , a corrente de potássio (I_K) e a corrente de outros íons (I_{vaz}): $I_m(t) = I_{Na} + I_K + I_{vaz}$.

A permeabilidade iônica pode ser expressa satisfatoriamente em termos das condutâncias iônicas (G_{Na}, G_K e g_{vaz}) . As correntes iônicas individuais, visando uma aplicação prática, podem ser obtidas pelas seguintes relações:

$$I_{Na} = G_{Na}(V - V_{Na}),\ I_K = G_K(V - V_K) \text{ e } I_{Na} = g_{vaz}(V - V_{vaz}). \tag{2}$$

As primeiras equações que descrevem a corrente iônica e total de membrana

em função do tempo e da voltagem são:

$$I_m = C_m \frac{dV}{dt} + g_K n^4 (V - V_K) + g_{Na} m^3 h (V - V_{Na}) + g_{vaz}(V - V_{vaz}) \tag{3}$$

onde as grandezas n, m e h se relacionam ao comportamento dos íons e satisfazem:

$$\begin{cases} \frac{dn}{dt} = \alpha_n(V)(1-n) - \beta_n(V)n \\ \frac{dm}{dt} = \alpha_m(V)(1-m) - \beta_m(V)m \\ \frac{dh}{dt} = \alpha_h(V)(1-h) - \beta_h(V)h \end{cases} \tag{4}$$

Os quatro termos à direita da equação (3) descrevem, respectivamente, a capacidade de corrente de membrana, a corrente de íons potássio (K^+), a corrente de íons sódio (Na^+) e a corrente de vazamento, por 1 cm^2 de membrana.

Resultados e Considerações

As simulações apresentadas foram feitas com Python / Scipy. Para tal processo, tudo o que precisamos fazer é obter o vetor de estado do problema (equação 4), a partir de definições dos parâmetros e condições iniciais, e executar a simulação usando a função `odeint( )` para resolvermos o sistema dinâmico.

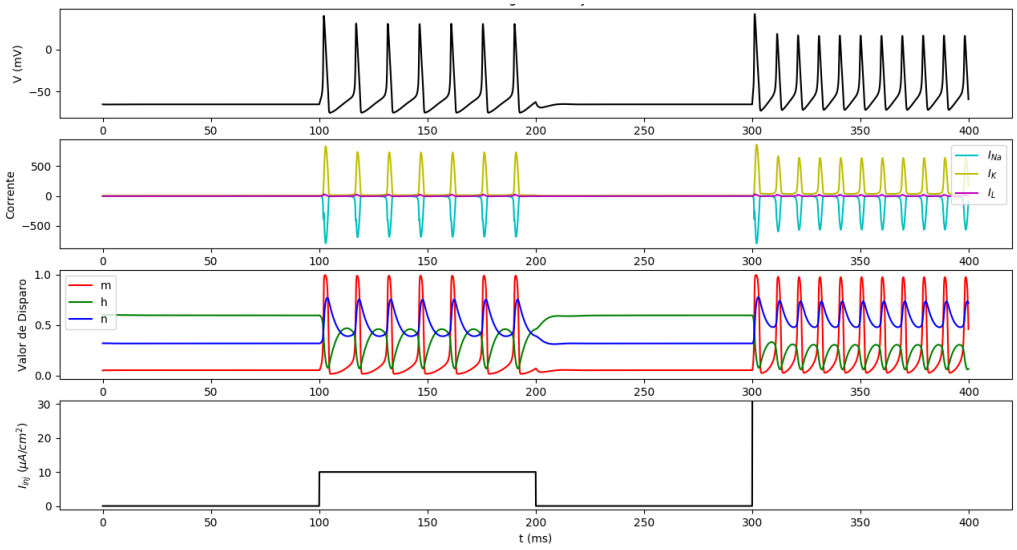


Figura 1. Resultados considerando os parâmetros $C_m = 1.0\mu F/cm^2$, $g_{Na} = 120.0mS/cm^2$, $g_K = 36.0mS/cm^2$, $g_L = 0.3mS/cm^2$, $E_{Na} = 50.0mV$, $E_K = -77.0mV$ e $E_L = -54.387mV$.

Na Figura 1, apresentamos os resultados obtidos com a simulação, esboçando

primeiro o potencial da membrana, seguido dos valores das correntes iônicas, das variáveis de ativação e por último a corrente externa utilizada como estímulo.

Pretendemos, em um próximo passo, realizar a construção de um circuito físico que represente o modelo apresentado e confrontar os resultados numéricos obtidos com dados experimentais.

Referências

HODGKIN, A. L.; HUXLEY, A. F.; KATZ, B. Measurement of current-voltage relations in the membrane of the giant axon of loligo. **The Journal of physiology**, Wiley Online Library, v. 116, n. 4, p. 424–448, 1952.

SOARES, T. M.; KRITZ, M. V. Observações e modelos: o trabalho de hodgkin e huxley como exemplo. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**, v. 3, n. 1, 2015.

USO DE REDES E TEORIA DOS JOGOS PARA AUXÍLIO AO ESTUDO DA DINÂMICA POPULACIONAL E MODELOS DE COMPETIÇÃO.

Andrey Dione Ferreira[1], Jéssica Custódio Gonçalves[2], Rebeca Aguiar Albertacci[3]

[1]Instituto Federal do Rio de Janeiro, andrey.ferreria@ifrj.edu.br
[2]Instituto Federal do Rio de Janeiro, jejecg2000@gmail.com
[3]Instituto Federal do Rio de Janeiro, rebeccaalbertacci@gmail.com

Resumo

Neste trabalho, abordaremos a aplicação da Teoria de Jogos em sistemas dinâmicos, utilizando o trabalho de (LETT et al., 2004) com o objetivo de gerar no estudante de nível médio a capacidade de avaliação do processo de modelagem matemática, especificamente a análise qualitativa do modelo proposto. A teoria tratada consiste em um método matemático que busca avaliar o ganho de acordo com a estratégia utilizada em uma situação de conflito (SMITH, 1982), sendo uma das estratégias considerada a cooperação entre os indivíduos deste cenário, isto é, como predadores respondem estrategicamente ao comportamento de presas e vice-versa. Apresentaremos, portanto, uma modificação proposta por Lett et al. (2004) nas equações tradicionais do sistema de Lotka-Volterra, que descreve sistemas dinâmicos biológicos, para implementar outras possibilidades de resultados. As simulações serão, em um trabalho posteriror, feitas através de simulações Python / Scipy em que poderemos avaliar diversos cenários. Para tal, tudo o que precisamos fazer é escrever uma função que implemente isso, definindo algumas condições iniciais, e executar a simulação usando a função `odeint()`.

Palavras chaves: Dinâmica Populacional, Teoria dos Jogos, Sistemas Dinâmicos

Introdução

Um objetivo importante da dinâmica populacional é levar em conta as táticas comportamentais que indivíduos podem adotar para aumentar a aptidão da população. Desde os primeiros trabalhos que introduziram a teoria dos jogos para o estudo de interações entre espécies (SMITH, 1982), um extenso corpo de literatura tem tentado entender como as estratégias animais podem levar à coexistência de espécies (PERFECTO; VANDERMEER, 2002).

Estudos apontam que, na vida selvagem, de acordo com cada cenário, torna-se vantajosa a vida em grupo ou não. Geralmente, predadores buscam atacar grandes grupos de presas. Entretanto, para as presas, viver desta maneira lhe confere uma certa vantagem sobre o predador, uma vez que dispõem de táticas de grupo. Em um

grande grupo: a probabilidade de ser o escolhido é baixa (efeito diluição); tais ataques podem, muitas vezes, tornarem-se confusos devido à movimentação de vários animais ao mesmo tempo (efeito confusão); a detecção de perigo é mais eficiente, já que há várias presas à espreita (efeito detecção ou “muitos olhos”). Portanto, para as presas, torna-se uma situação propícia para o crescimento de sua população, pois podem ocupar o seu tempo se alimentando, ao invés de ficar à espreita. Em contrapartida, tal agrupamento também significa compartilhamento dos recursos obtidos, fazendo com que o que era uma cooperação passe a ser uma competição.

Do ponto de vista predatório, a vida em bando, desde que os integrantes cooperem, também é vantajosa, além de ser eficiente, havendo a possibilidade de, por exemplo, buscarem presas maiores, o que seria arriscado caso optassem por uma caça individual.

Variações temporais e espaciais influenciam sobre os benefícios e os custos da vida coletiva. De acordo com Silva et al. (1993), animais carnívoros caçam coletivamente, mas também caçam, com uma certa frequência, sozinhos. Isto depende da disponibilidade de recursos devido a mudanças, que, eventualmente, ocorrem em seu habitat, por questões climáticas, etc. Portanto, a Teoria de Jogos busca mostrar sobre quais condições a vivência solitária ou em grupo torna-se mais vantajosa tanto para o predador quanto para a presa.

Modelo Proposto

Lett et al. (2004) consideraram, dentro de um arcabouço teórico em jogos, estratégias de agrupamento para presas e predadores. Ambos podem escolher entre comportamento individual ou coletivo, envolvendo nessas escolhas ganhos e perdas para os indivíduos, conforme discutido na introdução. Os parâmetros relevantes do modelo são definidos na Tabela 1.

	Definição e valor padrão
p	Probabilidade de um predador em um grupo capturar uma presa sozinha (0.5)
G	Ganho por presa capturada por unidade de tempo (1)
n	Número de predadores em um grupo (3)
e	Número de presas capturadas por um grupo de predadores (2)
α	Perda na eficiência de predação quando presas estão agrupadas
β	Perda na eficiência de predação quando predadores estão sozinhos
γ	Redução nos recursos para presas devido a agregação (1)
F	Ganho para uma presa isolada por unidade de tempo (1)

Tabela 1: Parâmetros do modelo (LETT et al., 2004) seguidos do valor padrão considerado.

Assim, as equações que descrevem um jogo assimétrico podem ser descritas

por:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x(1-x)[\alpha_{12} - (\alpha_{12} + \alpha_{21})y], \\ \\ \frac{dy}{dt} = y(1-y)[\beta_{12} - (\beta_{12} + \beta_{21})y] \end{cases} \tag{1}$$

onde $\alpha_{12} = -p(\beta - 1/n)G$, $\alpha_{21} = \alpha p(\beta - e/n)G$, $\beta_{12} = [\gamma - 1 + \beta p(1 - \alpha\gamma)]F$ e $\beta_{21} = [1 - \gamma - p(1 - e\alpha\gamma)]F$.

Considerações e Análises

Após análise qualitativa da equação (1), podemos verificar que a dinâmica biologicamente relevante ocorre dentro o quadrado unitário $[0,1] \times [0,1]$, onde existem quatro pontos de equilíbrio que correspondem aos quatro cantos $(0,0), (0,1), (1,0)$ e $(1,1)$, e outro ponto de equilíbrio (x^*, y^*)

$$x^* = \frac{\beta_{12}}{\beta_{12} + \beta_{21}} \text{ e } y^* = \frac{\alpha_{12}}{\alpha_{12} + \alpha_{21}}.$$

Em um próximo passo buscaremos confrontar a análise qualitativa no quadro $[0,1] \times [0,1]$ apresentada acima com as simulações a serem feitas em Python / Scipy. Esperamos que ao analisarmos as possibilidades para os parâmetros apresentados, consigamos validar os benefícios e custos de agregação para predadores e estratégias de forrageamento para as presas gerando dinâmicas mais complexas e situações particulares. Além de em trabalhos futuros, gostaríamos de confrontar as previsões do modelo com a realidade de interações entre predadores e presas.

Referências

LETT, C.; AUGER, P.; GAILLARD, J.-M. Continuous cycling of grouped vs. solitary strategy frequencies in a predator–prey model. **Theoretical Population Biology**, Elsevier, v. 65, n. 3, p. 263–270, 2004.

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J. Quality of agroecological matrix in a tropical montane landscape: ants in coffee plantations in southern mexico. **Conservation biology**, Wiley Online Library, v. 16, n. 1, p. 174–182, 2002.

SILVA, J. da; WOODROFFE, R.; MACDONALD, D. W. Habitat, food availability and group territoriality in the european badger, meles meles. **Oecologia**, Springer, v. 95, n. 4, p. 558–564, 1993.

SMITH, J. M. **Evolution and the Theory of Games**. [S.l.]: Cambridge university press, 1982.

Mesa de Comunicação

Ciências Humanas e Desenvolvimento Social
Tema 1

EDUCAÇÃO FÍSICA E A CONSTRUÇÃO DO MURO DE ESCALADA: A DESINVISIBILIZAÇÃO DAS PRÁTICAS DISCENTES DE UMA ESCOLA PÚBLICA

Marcelo Paraiso Alves[1], Clara Alves Romeiro das Neves[2], Jorge Ricardo Bueno Leal[3], Caroline de Paula Calixto[4] , Gustavo Alves Vinand Kozlowski de Farias [5]

[1] IFRJ/UniFOA, marcelo.alves@ifrj.edu.br

[2] IFRJ, carol.xalixto@gmail.com

[3] IFRJ, jorge.leal@ifrj.edu.br

[4] IFRJ, clararomeir@outlook.com

[5] UniFOA, gustavo_kozlowski@hotmail.com

Resumo
O estudo possui como objetivo visibilizar as experiências dos(as) estudantes do IFRJ-CVR que participam do projeto de extensão, especificamente do processo de confecção do muro de escalda. Consideramos que a referida prática corporal, possui potencial que permite a reflexão sobre a ampliação das práticas corporais para além dos esportes tradicionais (Volei, Basquete, Handebol e Voleibol) de quadra, mais especificamente por intermédio da **Escalada Indoor**. A intenção de propor outras experiências corporais aos estudantes se deve pela tentativa de motivar as aulas no de Educação Física no Ensino Médio ao proporcionar ações educativas diferenciadas das práticas tradicionais realizadas pela Educação Física. A metodologia de pesquisa se desenvolveu por meio dos estudos do cotidiano, utilizando a roda de conversa e o diário de bordo para produzir os dados empíricos da pesquisa. Considerando ser este estudo uma pesquisa de campo, houve a necessidade do encaminhamento ao Comitê de Ética aprovado sob o número CAAE: 32588914.9.0000.5237.
Palavras-chave: Educação Física; Cotidiano; Escalada.

INTRODUÇÃO

O estudo ora apresentado encontra-se em fase de desenvolvimento e está articulado a tríade ensino, pesquisa e extensão. Ensino por desenvolver um processo de aprendizagem com os(as) participantes do projeto tendo as técnicas de escalada como referência; Extensão por tem como proposta a ampliação das ações educativas para além dos muros do IFRJ-CVR (Instituto Federal do Rio de Janeiro campus Volta Redonda); E pesquisa, pelo caráter investigativo diante da necessidade da visibilização das experiências promovidas por tal projeto.

Sabemos que esporte, nas últimas décadas, tornou-se o conteúdo hegemônico das aulas de Educação Física, pois apenas algumas modalidades esportivas são eleitas pelos professores (VAGO, 2009; TAHARA; DE SENA CAGLIARI; DARIDO, 2017).

Poli *et al* (2012) reiteram tal panorama, mencionando que geralmente as aulas se concentram em esportes com bola (Voleibol, Basquetebol, Futsal e Handebol). Os

autores ainda mencionam que há a necessidade de propor outros conteúdos nas aulas de Educação Física Escolar, e uma alternativa são os Esportes Radicais.

Nesta linha de pensamento, Darido *et a*l (2010) ressaltam a necessidade de repensar o tratamento pedagógico oferecido tradicionalmente a determinados conteúdos curriculares. No entanto, consideram que romper com a cultura de práticas instauradas em processos educativos conservadores não é tarefa fácil para nenhuma disciplina escolar, tampouco para a Educação Física.

Pensando em diversas questões que cercam tais práticas corporais, Almeida e Gáspari (2014), em entrevista com Dimitri Wuo Pereira, mencionam que o Esporte de Aventura permite abordar a temática da Educação Ambiental, pois possibilita um trabalho interdisciplinar. Isso poderia ser citado como um dos ganhos da inserção do esporte na rotina escolar.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo visibilizar as experiências dos(as) estudantes do IFRJ-CVR que participam do projeto de extensão, especificamente do processo de confecção do muro de escalda.

Pensar na visibilização das práticas d@s[1] estudantes se deve à aproximação a Sociologia das Emergências na intenção de evitar o desperdício de experiências (SANTOS, 2002). Tal enredamento se deve por acreditarmos que no mundo há muito mais experiências do que aquelas propagadas pela racionalidade moderna, que neste estudo ganha materialidade por meio dos esportes tradicionais presentes nas aulas de Educação Física.

Pensando no rastro da referida epistemologia adotaremos, neste estudo a noção de **Pedagogia das Emergências**[2], para nos referirmos as práticas que buscam outras referências para além daquelas estabelecidas pelo esporte moderno.

Desta forma, o estudo em questão emerge das práticas de Ensino, Pesquisa e Extensão desenvolvidas no IFRJ-CVR, pois desde 2009, no curso de Automação Industrial, a disciplina de Educação Física desenvolve ações interdisciplinares, tendo a Educação Ambiental e o Esporte de Aventura como centralidade dos processos de ensino e aprendizagem (PARAISO ALVES; SILVA; PORTO, 2011a; PARAISO

[1] O uso da grafia a partir do símbolo "@"segue a trajetória proposta pelos Estudos do Cotidiano e sua vinculação a uma perspectiva de escrita que propõe romper com o modelo monocultural da modernidade, conforme proposto por Nilda Alves e Inês Barbosa de Oliveira. Tal ótica procura, também por meio da escrita, superar a linguagem padrão, em que o masculino é utilizado para englobar homens e mulheres.
[2] Noção utilizada por Boaventura de Souza Santos em sua conferência na abertura do Seminário Internacional Redes Educativas e suas Tecnologias (05/06/2017).

ALVES; PILLAR; Silva; PORTO; PRADO; LIMA, 2011b; SILVA; SILVA; PARAISO ALVES, 2015).

Nesta linha de pensamento, passamos a pensar na possibilidade de espargir a experiência realizada com o curso de Automação Industrial para outros cursos do IFRJ-CVR e iniciamos um projeto de extensão que foi oferecido aos cursos de nível médio de Metrologia e Eletrotécnica e de nível superior, as licenciaturas de Física e Matemática, para posteriormente ampliarmos para as escolas públicas e privadas do entorno do referido instituto.

Tal dinâmica nos proporcionou uma trajetória que exigiu da disciplina de Educação Física, a construção de um muro de escalada que permitisse aos estudantes a experiência da escalada indoor e das habilidades necessárias para o enfrentamento das atividades propostas em forma de visita técnica: normas de segurança, conhecimento de técnicas de escalada, uso correto do equipamento, aquisição da confiança no equipamento, dentre outros.

Com relação aos pressupostos metodológicos, frisamos a aproximação aos Estudos do Cotidiano (CERTEAU, 1994; FERRAÇO, PEREZ, OLIVEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2003; 2008; 2012) na intenção de desinvisibilizar experiências antes silenciadas pelas pesquisas tradicionais.

Cabe salientar que o estudo está articulado à noção de currículo *como criação cotidiana* (OLIVEIRA, 2012). O uso do termo noção, ao contrário de categoria ou conceito, se deve por uma opção teórica, político e metodológica que se configura a partir do cotidiano e da vida social, lábil, tendo a necessidade de ser compreendida também em movimento ao contrário da fixidez.

Nesta linha de pensamento, ao considerar a criação do currículo cotidianamente, Oliveira (2012) trabalha com a ideia de que @s *sujeit@spraticantes*[3]*,* em suas redes de relações, produzem conhecimentos a partir das redes cotidianas. Partindo deste pressuposto, acreditamos que @s estudantes do IFRJ-CVR "*aprendemproduzem"* maneiras de *"usarfazer"* (CERTEAU, 1994) outras práticas corporais para além daquelas pensadas oficialmente pelos órgãos instituídos,

[3] A grafia a partir da junção de palavras emerge da aproximação que estabeleço com a perspectiva de Garcia e Alves (2008) e da uma opção teórico-metodológica que consciente dos limites que temos de nossa formação acadêmica (moderna), dicotômica, nos deixou um legado de termos que isoladamente são insuficientes para compreender os cotidianos.

rompendo, portanto, com a noção de currículo que se prende a documentos escritos e propostas pedagógicas, se articulando às fabricações ordinárias (CERTEAU, 1994).

Como instrumento de produção de dados (FERRAÇO, 2008) utilizamos imagens (OLIVEIRA; GERALDI, 2010) como narrativas d@s estudantes, bem como os diversos episódios anotados no diário de bordo e constituídos durante as oficinas do projeto de extensão, no período compreendido pela pesquisa agosto de 2016 a julho de 2017. A intenção foi apreender os indícios (GINZBURG, 1989) de uma fabricação singular.

Para a referida produção de dados (PAIS, 2003) utilizamos o diário de bordo na intenção de apreender os contextos físico, social, e cultural em que ocorreram os fatos narrados (ZABALZA, 2004). As observações e anotações no diário de bordo ocorreram na perspectiva da pesquisa *com* o cotidiano (FERRAÇO, 2008), pois estivemos imersos como docentes do processo de *ensinoaprendizagem*.

Considerando que o estudo foi desenvolvido com estudantes do IFRJ-CVR, informamos que o projeto foi submetido ao Comitê de Ética e aprovado sob o número CAAE: 32588914.9.0000.5237.

2 HISTORICIZANDO TRAJÉTÓRIAS, DEFININDO RUMOS, CONSTRUINDO AÇÕES PARA ALÉM DO MURO...

Ao ingressarmos no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, em fevereiro de 2009, nos deparamos com uma instituição que estava em processo de expansão, pois a instituição havia sido criada no ano 2008 a partir da Lei 11.892. Cabe ressaltar que o IFRJ possui sua gênese no Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis.

Dessa forma, o campus Volta Redonda, como todos os outros que participaram da referida ampliação institucional, utilizava o currículo da referida instituição de origem (CEFET) e, a Educação Física, por não se encontrar fora deste cenário, possuía uma formação curricular centrada nos esportes tradicionais (vôlei, basquete, handebol e futsal), bem como no desenvolvimento de suas regras, fundamentos técnicos e aspectos táticos.

Porém, no transcorrer das ações de ensino e aprendizagem, impactados pelo contexto social, político e econômico da cidade de Volta Redonda, bem como com as

aproximações aos Estudos do Cotidiano (OLIVEIRA E SGARBI, 2008) e, em detrimento, à noção de currículo como criação cotidiana (OLIVEIRA, 2012), passamos a questionar tal estrutura curricular.

Assim, pensando o contexto histórico, político e socioambiental em que o IFRJ-CVR está inserido "Cidade do Aço" -, estruturamos um projeto de educação ambiental constituído pelas disciplinas de Educação Física, Biologia e Filosofia. Outrossim, buscávamos 'significar' os conteúdos desenvolvidos com os estudantes da referida instituição, e, com este intuito a disciplina de Filosofia apresentava os pressupostos do pensamento moderno e as consequências no modo como a sociedade concebe o mundo, pautado em tal paradigma. Já o professor de Biologia buscava discutir com os alunos os impactos na natureza e na sociedade discutindo as relações complexas entre homem e natureza. Na Educação Física desenvolvíamos as atividades relacionadas ao Montanhismo (técnicas de escalada) no intuito de subsidiar conhecimentos e habilidades aos estudantes para a realização da culminância do projeto, por intermédio de visitas técnicas[4] em Unidades de Conservação Ambiental (PARAISO ALVES; PILLAR; SILVA, 2010; PARAISO ALVES; SILVA; PORTO; PILLAR, 2011a; PARAISO ALVES; SILVA; PORTO; PILLAR; PRADO; LIMA 2011b).

Todavia, na Educação Física, encontrávamos dificuldades para lecionar as práticas corporais (técnicas e habilidades de escalda) necessárias ao desenvolvimento dos saberes supracitados.

Assim, por não termos um espaço que permitisse aos estudantes a experiência da escalda e, em decorrência, o acesso às técnicas, ao conhecimento dos equipamentos, às normas que subsidiam o esporte de aventura e a própria experiência de subir um anteparo e se deparar com a altura, buscávamos no SESC de Barra Mansa apoio para o desenvolvimento destas ações.

Nesse ínterim, buscamos junto à direção da instituição, caminhos que viabilizassem a construção do muro de escalda facilitando o processo educativo mencionado. O intuito de obter um espaço no IFRJ-CVR para as práticas corporais das aulas da Educação Física, emergia de uma diversidade de questões: a necessidade de deslocamento para a cidade de Barra Mansa (SESC) o que demandava uma logística de transporte; o transtorno com a readequação das outras

[4] Visitas Técnicas - neste estudo é compreendida como um espaço constituído para além dos muros da escola e, em decorrência, possui como objetivo a construção de saberes, o que a diferencia do passeio ou excursão, onde os objetivos são o lazer, a recreação e o divertimento.

aulas, visto que o tempo de deslocamento para o SESC acarretava impactos às outras disciplinas que lecionavam aulas no dia da visita; a liberação do muro de escalda por parte do SESC.

Diante das dificuldades supramencionadas, iniciamos o movimento para constituir a autonomia do campus para o desenvolvimento destas ações no currículo da educação física e, o primeiro problema emergiu da verba para a construção do muro de escalada. Inicialmente buscamos juntos a direção uma parte da verba destinada aos recursos financeiros, entretanto nos deparamos com as prioridades institucionais e com as demandas dos diversos grupos que compõem tal cenário: laboratórios de informática, de automação, eletrotécnica, ciências, química, dentre outros espaços que entravavam a destinação de verba para a referida ação.

Considerando este cenário, e recordando a inteligência astuta[5] (métis) de Detienne e Vernat (1974) e os modos de *usarfazer* de Certeau (1994), buscamos outros modos de agir no intuito de conquistar as necessidades, demandas e anseios da educação física e dos estudantes do IFRJ-CVR. Procuramos duas alternativas para acessar verbas no intuito de construir o muro de escalada pretendido: PRÓ-EXTENSÃO (Programa Institucional de Incentivo às Atividades de Extensão) e o PROCIÊNCIA (Programa Institucional de Incentivo à Produção Científica, Tecnológica e Artístico-Cultural do IFRJ).

Assim, organizamos dois projetos no intuito de participar dos editais supracitados na intenção de conseguir as verbas para construção do muro de escalada. Tínhamos como premissa que, os projetos deveriam articular pesquisa e extensão tendo como eixo central a escalada, portanto, procuramos desenvolver um projeto cuja temática abarcava a escalada e a educação ambiental, priorizando as ações de extensão (Pró Extensão) com @s estudantes do IFRJ-CVR e, simultaneamente, um segundo projeto, que acompanhava as ações de extensão, na ótica da pesquisa com o cotidiano escolar (FERRAÇO, 2007), produzindo os dados empíricos para a produção da pesquisa (PROCIÊNCIA).

Diante da demanda que se apresentava, sabíamos que deveríamos construir o muro de escalada com as nossas próprias mãos, conhecimentos e habilidades. Se de um lado, percebíamos o desafio e a dificuldade que se apresentava diante de nós, por

[5] Cabe frisar que a métis neste estudo é concebida como uma inteligência, um modo de conhecer e agir que fluem da sagacidade, fugacidade, nas ações movediças, desconcertantes, não se prendendo ao cálculo e muito menos ao raciocínio rigoroso (DETIENNE e VERNANT, 1974).

outro se afigurava uma tecitura[6] que se constituía a partir do sentido e significado das práticas cotidianas para aqueles que as realizam: "(...) em exercer a ação pela qual cada um marca aquilo que outros lhe dão para viver e pensar" (CERTEAU, 1994, p. 143).

Assim, a partir dos editais 2015/2016, coletivamente estruturamos um grupo (constituído por seis estudantes do Curso de Automação Industrial do IFRJ-CVR, o docente da disciplina de Educação Física e o estagiário de Educação Física e uma bolsista de PROCIÊNCIA ensino médio), que passou a pensar os percursos necessários às demandas da construção do muro de escalada.

Ao pensar nos modos de produção cotidiana a na inserção do grupo de estudantes supracitados, o projeto se reestrutura, uma vez que os estudantes vislumbram a possibilidade de automatizar o muro de escalada reinventaram a proposta inicial: (...) 'maneiras de fazer' constituem as mil práticas pelas quais usuários se reapropriam do espaço organizado pelas técnicas de produção sócio- cultural, nas oportunidades criadas pelo tempo" (CERTEAU, 1994, p. 41). @s estudantes propuseram realizar a automatização das agarras do muro de escalada, articulando o trabalho de conclusão no curso técnico de automação e, simultaneamente, tornar a subida do escalador mais dinâmica e motivadora. A proposta estava baseada na criação de um programa para sinalizar, com leds, duas vias de subida do muro de escalada, sendo este controlado via aplicativo de celular.

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 3

Com esta trajetória, ampliamos nossa rede de tecitura, pois foi para iniciarmos a construção do muro de escalada necessitávamos de desenvolver duas ações complementares: a construção da estrutura de ferro e a construção das agarras do

[6] No presente trabalho, optamos pela grafia de Tecitura com a letra "C", pois o significado que ser quer caminha no sentido de tecer, de tecelagem, de entrelaçamentos dos fios de um tapete, que metaforicamente pensamos emergir na produção artesanal dos atores na construção do muro de escalada. Nessa ótica, os fio são as questões sociais, políticas, culturais, de gênero, dentre outras, que interferem nas discussões e nas práticas socioculturais d@s estudantes.

muro. Neste momento, buscamos um serviço terceirizado para auxiliar na construção da estrutura de ferro (ver fig. 1 e 2), primeira ação. E, para a segunda ação, realizamos uma aproximação com o curso de Design do UniFOA para nos auxiliar na construção das agarras do muro de escalada (ver fig. 3).

Tendo ampliado a rede solidária do projeto de pesquisa junto ao curso de Design, utilizando o laboratório do referido centro universitário e, os conhecimentos específicos elaborados em tal espaço, passamos a estabelecer um diálogo com o MEMAT (Programa de Mestrado Profissional e Materiais) do UniFOA no intuito de avaliar a qualidade do material das agarras confeccionadas no laboratório do curso de Design.

Porém, a verificação deste tipo de material não se processa rapidamente, os corpos de prova precisavam de um tempo de testagem para a finalização de sua avaliação, acarretando problemas de prazos referentes ao processo de defesa do trabalho de conclusão de curso d@s estudantes do IFRJ-CVR.

Surpreendentemente, os discentes ao modo de *usarfazer* dos *sujeitospraticantes* do cotidiano, reinventaram a partir da bricolagem uma maneira de iluminar os muros de escalada burlando a necessidade do uso das agarras transparentes (ver fig. 4 e 5).

Partindo da premissa que, os escaladores ao usarem o muro teriam a necessidade de ter a iluminação de Led estabelecendo a sua direção durante a escalada, encontramos dificuldades para medir o quantitativo exato na mistura dos materiais utilizados na confecção das agarras (areia e resina) de modo que permitisse a sua transparência e durabilidade. Assim, @s estudantes burlaram tal necessidade propondo furar o muro abaixo das agarras comuns.

Fig. 4

Fig. 5

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar, gostaríamos de ressaltar que, houve a necessidade de um modo de fabricação a maneira *certeauniana*, onde a bricolagem e a reinvenção compôs o referido cenário, seguindo o rastro da racionalidade estético expressiva da arte e da literatura (SANTOS, 2002), especificamente na noção de autoria, visto que, de modo singular @s estudantes foram tecendo suas aprendizagens, de modo a desenvolver a instalação da parte elétrica do muro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Adriana Mesquita et al. Esportes Radicais, de Aventura e de ação: O Conteúdo do Ensino Formal e não Formal e os Desafios de Formação e Prática do Profissional de Educação Física. **Conexões**, 2014.

CERTEAU, Michel. **A invenção do cotidiano: 1. artes de fazer**. 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes,1994. p. 351.

DARIDO, Suraya Cristina et al. Livro didático na educação física escolar: considerações iniciais. **Motriz: revista de educação física**, p. 450-457, 2010.

FERRAÇO, Carlos Eduardo; PEREZ, Carmem Lúcia Vidal; OLIVEIRA, Inês Barbosa. **Aprendizagens cotidianas com a pesquisa: novas reflexões em pesquisa nos/dos/com os cotidianos das escolas**. Petrópolis: DP *et Alii*, 2008.

FERRAÇO, Carlos Eduardo. 'A Pesquisa em Educação no/do/com o Cotidiano das Escolas. In FERRAÇO, Carlos Eduardo; PEREZ, Carmem Lúcia Vidal; OLIVEIRA, Inês Barbosa. **Aprendizagens cotidianas com a pesquisa: novas reflexões em pesquisa nos/dos/com os cotidianos das escolas**. Petrópolis: DP *et Alii*, 2008.

FERRAÇO, Carlos Eduardo; SOARES, Maria da Conceição Silva; Alves, Nilda. Michel de Certeau e as pesquisas nos/dos/com os cotidianos em educação no Brasil. **Pedagogía y Saberes**, n. 46, p. 7-17, 2017.

GINZBURG, C. **Mitos, emblemas e sinais: morfologia e história**. 2 ed. São Paulo. Companhia das Letras, 1989.

OLIVEIRA, Inês Barbosa. **Currículos praticados: entre a regulação e a emancipação**. Rio de Janeiro. DP&A, 2003.

_____.'Currículos praticados, emancipação social e democracia no cotidiano da escola: um relato de pesquisa'. In FERRAÇO, Carlos Eduardo; PEREZ, Carmem Lúcia Vidal; OLIVEIRA, Inês Barbosa. **Aprendizagens cotidianas com a pesquisa: novas reflexões em pesquisa nos/dos/com os cotidianos das escolas**. Petrópolis: DP*et Alii*, 2008.

_____. **O currículo como criação cotidiana**. Petrópolis: DP et Alli, 2012.

OLIVEIRA, Inês Barbosa; GERALDI, João Wanderley. 'Narrativas outros conhecimentos, outras formas de expressão'. IN **Narrativas: outros conhecimentos, outras formas de expressão.** Petrópolis, RJ: DP et Alii: Rio de Janeiro: FAPERJ, 2010. p. 13 – 28.

OLIVEIRA, Inês Barbosa; SGARBI, Paulo. **Estudos do Cotidiano & Educação.** Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

PAIS, José Machado. **Vida cotidiana: enigmas e revelações**. São Paulo: Cortez, 2003. p. 269.

PARAISO ALVES, M.; PILLAR, Fábio Murat ; SILVA, Wagner Francisco Marinho . Ensino em ciências da saúde, meio ambiente e esporte na natureza: um relato sobre

as visitas técnicas no IFRJ-VR. In: **IV Colóquio Técnico Científico do UniFOA**, 2010, Volta Redonda. Cadernos UniFOA (Online). Volta Redonda: Editora UniFOA, 2010.

_____.;SILVA, Wagner Francisco Marinho ; PORTO, Paulo Roberto de Araújo ; PILLAR, Fábio Murat . Ensino em Ciências, Educação Ambiental e Práticas Corporais: um relato de experiências no/do IFRJ-VR. **Revista Práxis on line**, v. 6, p. 33-42, 2011a.

_____.; PILLAR, Fábio Murat ; SILVA, W. F. M. da ; PORTO, P. R. A. ; PRADO, F. S. L.; LIMA, F. T. Visita Técnica em área de proteção ambiental: produções metodológicas para o ensino da educação ambiental. In: III Jornada Científica do IFRJ campus Volta Redonda, 2011, VOLTA REDONDA. Caderno de Programação, Resumos e Trabalhos Completos. São Paulo: Scortecci, 2011b. p. 131-139.

PILLAR, Fábio Murat ; PARAISO ALVES, M. ; SILVA, Wagner Francisco Marinho ; PORTO, Paulo Roberto de Araújo . Esporte na Natureza e Educação Ambiental: Um Estudo sobre Visitas Técnicas no IFRJ-VR. **Tecnologia & Cultura** (CEFET/RJ), v. 18, p. 07-103, 2011.

POLI, J. J. C.; SILVA, A. O.; PEREIRA, D. W. Slackline: uma nova opção nas aulas de Educação Física. **Lecturas Educación Física y Deportes**, Buenos Aires, ano 17, n. 174, nov. 2012.

SANTOS, Boaventura de Souza. **A crítica da razão indolente: contra o desperdício da experiência**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2002.

_____. Para uma sociologia das ausências e uma sociologia das emergências. In SANTOS, Boaventura de Souza (org.). **Conhecimento prudente para uma vida decente: um discurso sobre as ciências revisitado**. São Paulo: Cortez, 2004.

_____. 'A filosofia à venda, a douta ignorância e a aposta de Pascal'. IN SANTOS, B.S; MENESES, M. P. (orgs.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010.

SANTOS, Boaventura de Sousa. A filosofia à venda, a douta ignorância e a aposta de Pascal. **Revista crítica de ciências sociais**, n. 80, p. 11-43, 2008.

_____. **A difícil democracia: reinventar as esquerdas**. São Paulo: Boitempo, 2016a.

_____. **As bifurcações da ordem**: revolução, cidade, campo e indignação. São Paulo. Cortez, 2016b.

SILVA, G. L. ; SILVA, Wagner Francisco Marinho ; SILVA, P. H. A. ; PARAISO ALVES, M. . Educação Ambiental no IFRJ campus Volta Redonda. In: Marcelo Paraiso Alves; Ronaldo Figueiró; Rosane Moreira Silva de Meirelles. (Org.). **Educação Ambiental: Possíveis Olhares**. 1ed.Volta Redonda: UniFOA, 2015, v. 1, p. 48-66.

TAHARA, Alexander Klein; DE SENA CAGLIARI, Mayara; DARIDO, Suraya Cristina. Celular, corrida de orientação, Educação Física Escolar: elaboração e avaliação de um material didático. **Arquivos de Ciências do Esporte**, v. 5, n. 1, 2017.

VAGO, Tarciso Mauro. Pensar a Educação Física na escola: para uma formação cultural da infância e da juventude. In **Cadernos de Formação RBCE**, p. 25-42, set, 2009.

ZABALZA, M. A. **Diários de Aula**: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

A EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS E SUA RELAÇÃO COM OS IMPACTOS DA VIOLÊNCIA NO COTIDIANO ESCOLAR

Gabriella Ingridy de Souza Farias[1], Maria Júlia Fortunato Silva[2], Rosângela Maria Pereira[3]

[1] IFRJ-VR. Bolsista Jovens Talentos da FAPERJ. E-mail: gisf2311@gmail.com
[2] IFRJ-VR. E-mail: mariajuliafortunatos@gmail.com
[3] IFRJ-VR. E-mail:rosangela.pereira@ifrj.edu.br

Resumo

Esse artigo propõe analisar e discutir, dentro de uma perspectiva de educação em direitos humanos, os impactos da violência no cotidiano escolar, com enfoque no Instituto Federal do Rio de Janeiro – *campus* Volta Redonda. Destacam-se os aspectos associados à violência escolar, tais como as brigas entre estudantes, as agressões feitas sobre e pelos professores, o vandalismo ao patrimônio, os atos criminosos na escola, a violência institucionalizada e os próprios fatores externos ao espaço escolar, itens comprometedores dos valores de solidariedade, tolerância e justiça, e, portanto, violações aos princípios da dignidade da pessoa humana, afetando a integridade física e psíquica dos envolvidos e submetendo-os a situações de vulnerabilidade social. O objetivo deste trabalho é analisar e discutir as relações entre educação e direitos humanos, identificando os impactos da violência no espaço escolar, especialmente, na educação técnica e tecnológica do IFRJ *campus* Volta Redonda. Essa análise é relevante, pois as manifestações da violência escolar (entre estudantes, institucional, externa à escola) têm sido cada vez mais recorrentes e são observadas do ponto de social enquanto uma normalidade, mas constituem um problema central para as escolas. O artigo foi desenvolvido por meio de levantamento bibliográfico e documental sobre a violência escolar e sua relação com os direitos humanos e levantamento de dados com a realização de pesquisa de campo e aplicação de questionários para alunos matriculados no Ensino Médio Técnico em Automação Industrial do IFRJ *campus* Volta Redonda. De acordo com os dados levantados na pesquisa foi possível a identificação deste tipo de violência, bem como a identificação de sua persistência no cotidiano escolar.

Palavras-chave: Violência escolar, direitos humanos, tolerância, diversidade.

INTRODUÇÃO

Na atualidade a violência no espaço escolar manifesta-se como uma das principais preocupações da sociedade. A violência escolar apresenta-se como uma das formas de desrespeito às regras da vida em sociedade, uma vez que atenta contra os direitos à saúde, integridade física e liberdade individual das pessoas, cuja vida corre riscos a partir da ação de outros indivíduos. Envolve ainda, o descumprimento das leis, seja pela ação de grupos criminosos externos ou membros da própria instituição que estão engajados em atos ilícitos, e, também, a violência está ligada a falta de condições materiais no espaço escolar, seja pela depredação ou ausência de recursos econômicos para a garantia. Neste trabalho, analisa-se como a educação pautada pela perspectiva de direitos humanos, pode contribuir para a construção de ambientes menos violentos e como esse tipo de educação deve ser uma das demandas para a formação escolar na atualidade.

A educação em direitos humanos deve perpassar todo o processo de formação do educando e contribuir para a formação de um cidadão apto a respeitar as diversidades e diferenças sociais, tais como raciais, de gênero, orientação sexual, idade, etnia, religião e opção política. Ainda, deve ser capaz de possibilitar a este conhecer e respeitar as leis estabelecidas pela sociedade de forma a garantir uma convivência pacífica e de respeito ao meio social e a comunidade na qual faz parte.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) propõe que indivíduos e órgãos da sociedade se esforcem, por meio do ensino e da educação, para promover o respeito aos direitos e liberdades humanas, e que favoreçam a adoção de medidas progressivas para assegurar o seu reconhecimento e a sua observância universal e efetiva, tanto entre os povos dos Estados signatários, entre os quais o Brasil faz parte, quanto entre outros povos.

O objetivo deste trabalho é analisar e discutir as relações entre educação em direitos humanos e violência escolar, identificando os impactos da violência no espaço escolar, especialmente, na educação técnica e tecnológica do IFRJ *campus* Volta Redonda. Propõe-se a construção de reflexões que favoreçam a construção de ambientes menos violentos e mais saudáveis, que contribuam para a formação do educando e o respeito a diversidade. O trabalho foi desenvolvido por meio de levantamento bibliográfico e documental sobre a violência escolar e sua relação com os

direitos humanos e levantamento de dados com a realização de pesquisa de campo e aplicação de questionários para alunos matriculados no Ensino Médio Técnico em Automação Industrial.

A DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS

Direitos Humanos são direitos fundamentais para vida e que, teoricamente, todos os seres humanos devem ter pelo simples fato de possuir natureza humana, e pela dignidade e cidadania que a eles é inerente. Esses direitos, independentes da vontade da sociedade política regente ou da cultura dominante da população de um país, devem ser garantidos a todos os cidadãos.

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) foi adotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948 em um cenário pós Segunda Guerra Mundial, no qual várias pessoas foram mortas, covardemente, pela discriminação de características físicas, orientação sexual, opção religiosa, posição política e/ou ancestralidade. Episódios parecidos já haviam ocorrido, em outros períodos da história, como na escravidão passada por vários povos da África, entretanto, por nunca ter ocorrido no continente europeu, que era considerado o berço das grandes potências da época, o assunto nunca foi questionado até aquela época. Deste modo, foi a partir deste episódio traumático para a história da humanidade, que as discussões sobre os direitos humanos passaram a ser tratadas de forma mais contundente nas relações sociais. A Declaração passou a ser considerada como um norte no estabelecimento das garantias mínimas de direitos e na criação das leis de cada país, sendo um baluarte na definição dos direitos universais aos seres humanos.

Destaca-se que um desses direitos fundamentais, estabelecidos na Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), é o direito a educação de qualidade. Segundo a Declaração, todo ser humano tem direito à educação, que deve ser gratuita e obrigatória em pelo menos os graus elementares e fundamentais. E mais, deve ser acessível a todos a instrução técnico-profissional, garantindo o acesso à profissionalização que lhe possibilite a entrada no mercado de trabalho, e, por fim, a educação superior é apontada como baseada no mérito de cada indivíduo. Consoante a Declaração, a educação deve ser orientada no sentido do pleno desenvolvimento da personalidade humana e do fortalecimento do respeito pelos direitos humanos e pelas liberdades fundamentais, promovendo, deste modo, a compreensão e a tolerância entre todos, seja, nações, grupos raciais ou religiosos.

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 garante o direito à educação, enquanto um direito de todos e um dever do Estado e da família. Segundo a Constituição, a educação será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, e o seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (CFB, 1988). As orientações com relação à aplicabilidade da Constituição, no que diz respeito à educação, é dada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (1996), e pelos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (2018).

De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (1996), uma das finalidades da educação básica, de acordo com o artigo 22, é a formação indispensável para o exercício da cidadania. A formação cidadã propõe-se a considerar a realidade do aluno e da escola, possibilitando aos educandos o conhecimento sobre sua inserção na sociedade, portanto, viabilizando o conhecimento sobre os direitos humanos, os movimentos sociais e uma visão crítica sobre as relações trabalhistas e meios de produção, integrando-o socialmente, especialmente, aqueles marginalizados economicamente, alheios a participação social, comunitária e política.

A UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (2010), estabelece quatro pilares básicos para a garantia de uma educação preparada para o futuro. São eles: a) aprender a conviver, desenvolvendo no educando o conhecimento a respeito dos outros, de sua história, tradições e espiritualidade; b) aprender a conhecer, levando em consideração no processo de aprendizagem as rápidas alterações suscitadas pelo progresso científico e as novas formas de atividades econômicas e sociais; c) aprender a fazer, esse aspecto diz respeito ao fato de que além da aprendizagem continuada de uma profissão, convém ao educando adquirir, de forma mais ampla, competências que o torne apto para enfrentar as numerosas situações impostas pelos processos de transformações econômicas e sociais, por fim, d) aprender a ser, que diz respeito ao incremento de nossa capacidade de autonomia e de discernimento, tal aspecto é acompanhado pela consolidação da responsabilidade pessoal na realização de um destino coletivo, destaca-se que não se deve em função deste deixar inexplorado nenhum dos talentos individuais.

Para garantir esses pilares escolares básicos, o Brasil possui programas de melhoria da educação brasileira, os quais exigem a participação de todos os envolvidos. Tais políticas definem prioridades, objetivos, padrões e regras para proteger e promover a

saúde e a segurança de estudantes, professores e funcionários da escola. Neste sentido, tem-se em conta, questões como segurança física, garantir que a escola tenha instalações adequadas para fornecimento de água e saneamento, e, ainda, um ambiente seguro para proteger os alunos e o corpo docente de qualquer tipo de violência escolar.

A VIOLÊNCIA ESCOLAR

O termo violência deriva do latim *violentia*, sendo uma força ou um vigor físico ou verbal aplicado contra qualquer coisa ou ente, resultando em ferimentos, tortura, morte e/ou trauma psicológico, o qual muitas vezes disfarça e mascara o diagnóstico, tornando-o difícil. A violência manifesta uma afirmação de poder sobre o outro – a necessidade do domínio do "território" - e a conquista desse poder é o que gera as diversas formas de violência, causando a quem não reage sofrimento, pois fica exposto ao olhar dos outros como fraco, sem moral, ridicularizado por sua falta de defesa. Suas ocorrências são, geralmente, consequência das práticas cotidianas de discriminação, preconceito.

A escola, um ambiente de construção e lapidação de saberes, de convivência e socialização dos alunos, não está livre da violência. A massificação da escola não corresponde a um incremento de sua qualidade, ela acolhe e reforça as desigualdades entre as classes sociais e torna mais visível o bloqueio do sistema às crianças e jovens de classes populares (ABRAMOVAY, 2002).

Segundo Candau et al (2013), a violência praticada no ambiente escolar não se restringe apenas a brigas entre estudantes, agressões (verbais ou físicas) dos estudantes aos professores, vandalismo ao patrimônio escolar e atos criminosos, pode também adquirir caráter institucional através de ensino opressivo, currículo imposto, estrutura física precária e malcuidada, relações interpessoais hostis entre professores e estudantes. O ambiente social externo - ação de grupos criminosos no entorno da escola, formação de gangues e sua atuação junto ao estudante, clima familiar opressivo - também pode contribuir para introduzir e sustentar a violência na escola.

Alguns fatores físicos, ideológicos e sociais podem contribuir para um estudante se tornar alvo ou agente da violência escolar, tais como gênero, orientação sexual, idade, etnia, religião, cultura herdada e opção política. Os indivíduos que se encaixam nos padrões impostos pela sociedade, muitas das vezes, exercem um papel de propulsor da violência, já os pertencentes aos grupos minoritários, os quais passam por um processo de exclusão social e restrição do exercício do poder político, normalmente, são as vítimas destes atos. Destaca-se, que grupos minoritários não estão associados a uma expressão

numérica, mas às características físicas e culturais dos indivíduos. São grupos que se diferenciam dos outros membros da sociedade em que vivem e em função de suas singularidades, recebem tratamento desigual em relação aos demais membros da sociedade. Dessa maneira, o critério está diretamente relacionado com poder, autoridade ou influência.

Para Marriel et al (2006), outra forma de violência é a restrição do aluno ao convívio em sala de aula, onde, rotineiramente, reina a apatia, o tédio, o ressentimento, a alienação, a atitude destrutiva e as agressões físicas, principalmente por parte dos alunos que sofrem frustração substancial fora da escola. Essas frustações podem estar ligadas a vivência cotidiana da violência, na família ou comunidade de pertença, ainda, na impossibilidade de participação da vida comunitária, pela negação do direito a vida econômica, social, cultural e política. À vista disso, o ambiente externo violento impacta diretamente no rendimento escolar, o qual pode piorar, por exemplo, quando há presença de confrontos na área onde o colégio está localizado.

Em comum, professores e alunos tentam fazer com que os limites dos muros dos colégios sejam um espaço pacífico para o ensino. Conforme O Globo (28/06/2015) em "*O afeto contra a rotina de violência na Maré*" torna-se possível observar as dificuldades e soluções encontradas pelas escolas para amenizar esses problemas, já que são relatados eventos não casuais como buracos de bala tampados com adesivos em formato de coração num CIEP[1] na Maré, onde um aluno morreu em 2011 ou, ainda, no fato de a melhor escola pública se localizar em uma favela controlada pela milícia que possui uma rotina de confronto com outras comunidades comandadas por traficantes.

No âmbito escolar o *bullying* – termo em inglês para assédio moral – é o tipo de violência que mais se destaca, o que leva este tema, nos últimos anos, a ser repetidamente investigado, tanto no exterior quanto no Brasil. O *bullying* caracteriza-se por atos repetitivos de opressão, tirania, agressão e dominação de pessoas ou grupos sobre outras pessoas ou grupos, subjugados pela força dos primeiros (CANDAU et al, 2013).

[1] Os Centros Integrados de Educação Pública (CIEPs), popularmente conhecidos como Brizolões, foram um projeto educacional de autoria do antropólogo Darcy Ribeiro, que os considerava "*uma revolução na educação pública do País*". Foram implantados inicialmente, no estado do Rio de Janeiro ao longo dos dois governos de Leonel Brizola (1983 – 1987 e 1991 – 1994), e tinha, como objetivo, oferecer ensino público de qualidade em período integral aos alunos da rede estadual.

As escolas, de forma geral, lidam com esses atos de violência entre seus membros valendo-se de um elenco de procedimentos formais e informais, modelados de acordo com as características de cada direção ou projeto pedagógico. Porém, a questão é por que tais ações estão ainda presentes na escola? Acredita-se primeiro, numa crise de autoridade do mundo adulto, e segundo na fraca habilidade apresentada por profissionais da educação em criar mecanismos justos e democráticos de gestão da vida escolar.

Registra-se que a violência escolar tem impacto direto no comportamento e relação dos alunos, professores e funcionários da escola. Em pesquisa realizada em escolas públicas e particulares de São Gonçalo, Estado do Rio de Janeiro, Marriel et al (2006) mostram que alunos com baixa autoestima relacionam-se de forma pior com colegas e professores que os colegas de elevada autoestima, além de estarem com maior frequência na posição de vítimas de violência na escola e terem mais dificuldade de se sentir bem no espaço escolar.

Vale realçar que, autoestima é uma concepção pessoal de valor, com pilares na percepção que o indivíduo tem do seu próprio valor e na avaliação que faz de si mesmo em termos de competência. Esse conceito é exteriorizado através de ações que o indivíduo toma perante si próprio. Estudiosos sugerem que esse julgamento pessoal é formado desde a infância. Assim, se essas relações forem constituídas por atitudes violentas, parece haver maior probabilidade de serem associadas a um sentimento negativo de si: a baixa autoestima (MARRIEL et al, 2006).

Segundo Marriel et al (2006) os alunos de baixa autoestima tendem a afirmar que possuem relacionamento, de forma geral, regular ou ruim com seus educadores, sendo justificado por eles, pelo autoritarismo dos professores. O autoritarismo faz com que os adolescentes se fechem para uma relação de confiança e empatia, criando um distanciamento entre os dois locutores e impossibilitando o desenvolvimento social e de aprendizagem do aluno. Deste modo, a relação professor-aluno é, muitas vezes, transposta pela falta de limites e de respeito.

É importante ressaltar que muitas vezes o professor se torna autoritário como uma forma de defesa perante a desvalorização social, que é refletida também pelo aluno, estabelecendo-se um confronto quase de igual para igual. Acredita-se que a solução de tal problema, somente será possível, por meio do respeito e valorização.

Para além desse contexto, quando o aluno possui um sentimento de frustração, desencadeia ainda, comportamentos negativos. Tal sentimento o leva a se sentir desencorajado e aborrecido na escola, principalmente, quando comparado com seus colegas que possuem maior autoestima. Os alunos com baixa autoestima, parecem ser mais vulneráveis às diversas formas de violência. Independentemente do nível de autoestima, sabe-se que as experiências de violência acarretam prejuízo à existência humana.

O Estatuto da Criança e do Adolescente (1990) assegura a proteção às crianças e adolescentes, no entanto, cabem as pessoas ou órgão que possui contato próximo com essas crianças e adolescentes, especialmente a escola e a família, controlar e notar a violência vivenciada por elas. Portanto, recai à escola a obrigação de socialização de crianças e adolescentes, provenientes de diversos ambientes e com distintos hábitos e atitudes.

Perante esses fatos é obvio que um trabalho de prevenção à violência escolar deve ser realizado. Porém, na maioria dos casos, é esperado que ocorressem situações com um grau alto de emergência, sendo adotados como solução medidas repressivas, não resolvendo o problema a curto ou a longo prazo.

Ressalta-se que no Brasil não há um mapeamento claro sobre as dimensões da violência dentro das escolas. Por conseguinte, não há estudos abrangentes sobre a temática, o que, segundo especialistas, dificulta não só um diagnóstico do problema, mas também uma intervenção mais adequada. Pois Estados e munícipios não querem ver expostos dados negativos em geral, muito menos sobre a violência nas escolas. (ABRAMOVAY, 2015).

A VIOLÊNCIA ESCOLAR NO IFRJ CAMPUS VOLTA REDONDA

A partir do levantamento bibliográfico e documental sobre a violência escolar e sua relação com os direitos humanos, confeccionou-se um questionário que se aplicou *on-line* a alunos voluntários do ensino Médio Técnico, que cursavam do primeiro ao sétimo período do curso de Automação Industrial do IFRJ, *campus* Volta Redonda.

Este questionário consistiu em perguntas objetivas sobre o conceito de violência escolar e *bullying*, a percepção dos alunos da forma como estes são colocados pela mídia, bem como sua prática no ambiente escolar e o modo que são abordados e combatidos na instituição. Propunha-se, portanto, caracterizar a vivência dos alunos

perante este tipo de violência e a existência dessa dentre os alunos, o corpo docente e as demais pessoas que compõe a comunidade escolar.

Noventa alunos foram participantes voluntários na pesquisa e a partir de suas respostas sobre o que era considerado violência escolar, podendo apontar mais de um item, foi constatado que cerca de 86% destes consideram como violência escolar as brigas entre estudantes, 80% também consideram agressões dos estudantes aos professores um exemplo desta violência, o que condiz com o apontado por Candau et al(2013). Porém, apenas 28% dos participantes acreditam que um clima familiar opressivo pode ser um fator externo contribuinte a violência escolar. Diferente do esperado, poucas pessoas confundiram o conceito de *bullying* com o de violência escolar.

Mais de 70% das pessoas já viram casos de violência escolar nos meios de comunicação, e um pouco mais de 50% relataram que tais casos foram tratados nos meios de comunicação como caso pedagógico, sendo que alguns não foram levados para frente ou encaminhados em debates ou nas redes sociais.

Outras 55% das pessoas já vivenciaram casos de violência escolar em alguma de suas escolas, sendo a violência psicológica, causada por alguns professores e a violência de estudantes de períodos mais avançados com os novos alunos, alguns dos casos relatados. Foram tratados como caso pedagógico 74% dos casos, porém existem relatos sobre a equipe pedagógica não possuir grande influência sobre os envolvidos, sendo o caos então reprimido de forma errônea.

Segundo os pesquisados, quando houve intervenção da instituição, em 75% dos casos houve conversa com o aluno, 69% houve conversa com os pais e 59% o aluno foi suspenso. E em 14% a instituição ignorou o problema.

CONCLUSÃO

A violência escolar apresenta-se como fator comprometedor ao universalismo dos direitos humanos já que atenta contra os direitos à saúde, integridade física e liberdade individual da comunidade escolar. Sendo que este tipo de violência pode ser considerada uma das mais "perigosas" pois ocorre no período de formação do caráter e da cidadania do indivíduo, sendo fundamental para seus ideais e consequentemente sua forma de agir na vida adulta.

Desta forma, é fundamental evitar atos de violência escolar como brigas entre estudantes, agressões (verbais ou físicas) dos estudantes aos professores, vandalismo

ao patrimônio escolar e atos criminosos, ensino opressivo, currículo imposto, estrutura física precária e malcuidada, relações interpessoais hostis entre os professores e os estudantes, ação de grupos criminosos no entorno da escola, formação de gangues e sua atuação junto ao estudante e o clima familiar opressivo através de campanhas realizadas pela escola para o apoio à diversidade, políticas públicas para tornar o ambiente da escola mais instigante e seguro com um ensino de qualidade, maior participação da comunidade escolar, uma maior valorização dos alunos, bem como uma valorização dos acontecimentos ocorridos dentro e fora da escola.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Miriam et al. **Escola e violência**. Brasília-DF. DF: UNESCO, 2002.

ABRAMOVAY, M. **Programa de Prevenção a Violências nas Escolas**: Violências nas Escolas. Rio de Janeiro: FLACSO - Brasil, OEI, MEC, 2015.

CAMACHO, L. M.Y. **Violência e indisciplina nas práticas escolares de adolescentes: um estudo das realidades de duas escolas semelhantes e diferentes entre si.** São Paulo, 2000. Tese (dout.) Universidade de São Paulo.

CANDAU, V. M. et al. **Educação em Direitos Humanos e formação de professores(as)**. Cortez editora, 2013.

CFB-CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL (1998).Disponível em: <http://www2.camara.leg.br/legin/fed/consti/1988/constituicao-1988-5-outubro-1988-322142-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 17 de maio de 2018.

DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS (1948) adotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948. Disponível em: < https://www.unicef.org/brazil/pt/resources_10133.htm >. Acesso em: 08 de abril de 2018.

ESTATUTO DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE (1990). Brasília, DF: Presidência da República, 1990. **LEI Nº 8.069, DE 13 DE JULHO DE 1990.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8069.htm>Acesso em:20 de maio de 2018.

LDBEN - LEI DE DIRETRIZES E BASES DA EDUCAÇÃO NACIONAL (1996). Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm>. Acesso: 17 de maio de 2018.

MARRIEL, Lucimar Câmara et al. **Violência escolar e auto-estima de adolescentes.** Cad. Pesqui., São Paulo , v. 36,n. 127,p. 35-50, abr. 2006. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-15742006000100003&lng=pt&nrm=iso>.Acesso em: 06 maio 2018.

NUNES, M. F. R; ABRAMOVAY, M. **Escolas inovadoras: experiências bem- sucedidas em escolas públicas.** Brasília: Unesco; Fundação W. K. Kellogg; Unirio, 2003.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO (2010). Educação: um tesouro a descobrir: Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. Relatório Jacques Delors. Paris: UNESCO, 1996. Disponível em: < www.unesco.org/brasilia>. Acesso em: 20 de maio de 2018.

WESTPHAL, Fernanda Prince Sotero. **Direitos humanos na educação, um pilar para o exercício da cidadania e a concretização da dignidade da pessoa humana.** Revista direitos fundamentais & democracia, v. 5, n. 5, 2009.

O GLOBO, **Escolas buscam formas de educar em meio cotidiano de violência.** Disponível em: https://oglobo.globo.com/sociedade/educacao/escolas-buscam-formas-de-educar-em-meio-cotidiano-de-violencia-16579542 (28/06/2015). Acesso em: 15 de julho de 2018.

A PRÁTICA DE AVALIAÇÃO EM FÍSICA NA REDE MUNICIPAL DE VOLTA REDONDA: UM ESTUDO DE CASO

Márcia Amira Freitas do Amaral[1], Giovana da Silva Cardoso[2], Glauce Cortêz Pinheiro Sarmento[3], Aline Tiara Mota[4], Douglas Beatriz Ferreira [5], Janine de Souza Salvado[6]

[1] IFRJ, marcia.amaral@ifrj.edu.br
[2] IFRJ, giovana.cardoso@ifrj.edu.br
[3] IFRJ, glauce.sarmeto@ifrj.edu.br
[4] IFRJ, aline.mota@ifrj.edu.br
[5] IFRJ, dougbeatriz@yahoo.com.br
[6] IFRJ, janinesalvadoaraujo@gmail.com

Área de conhecimento: Ensino e Formação de Professores

Resumo

Dada a importância do conhecimento físico no contexto social, científico e tecnológico, o ensino da Física vem deixando de se concentrar única e exclusivamente na memorização de fórmulas e algoritmos de resolução de exercícios. Nos últimos anos, as pesquisas em ensino de Física têm procurado ressignificar esta disciplina, apresentando-a em um novo contexto da sala de aula. Assim, esta deve ser pensada como um elemento fundamental para a compreensão no mundo de hoje. Neste sentido, avaliar a aprendizagem do conteúdo da disciplina é uma etapa fundamental por parte do professor, pois fornecerá uma visão mais ampla de como os alunos desenvolvem suas competências e habilidades referentes à área de Ciências da Natureza. Este trabalho traz os resultados da primeira fase de um estudo do grupo de pesquisa sobre avaliação na disciplina de Física e tem como objetivo averiguar os instrumentos avaliativos dos professores da rede municipal de Volta Redonda na disciplina de Física no Ensino Médio. O estudo se justifica pela necessidade de compreender o contexto do processo de avaliação e refletir sobre essa realidade para se promover ações diferenciadas. Para consecução dos objetivos propostos foi realizada uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso. Os

dados foram coletados no cotidiano da escola através de entrevista e apreciação dos instrumentos avaliativos, enfocando como se desenvolve o processo avaliativo docente e receberam tratamento qualitativo, pela análise da relação entre as entrevistas e os pressupostos teóricos escolhidos para fundamentar o trabalho.

Palavras-chave: Avaliação; Avaliação no ensino de Física; Instrumentos Avaliativos.

Introdução

Ao longo dos anos de 2015 e 2016 propomos um projeto de extensão: “Reforço de conteúdo de Física” em um colégio de Ensino Médio da rede municipal de ensino de Volta Redonda para atender alunos e alunas com dificuldades na disciplina de Física e ao avaliarmos o projeto a cada fim de período observamos nas falas dos licenciandos participantes e da coordenação pedagógica da escola as dificuldades enfrentadas pelos alunos e alunas ao se depararem com a avaliação a cada bimestre.

Essa situação nos mobilizou e nos dispusemos a buscar respostas para as seguintes questões que nortearam nossa investigação: Como se desenvolve o processo avaliativo dos professores no ensino de Física dos colégios da Fundação Educacional de Volta Redonda (FEVRE) do município de Volta Redonda e quais são os instrumentos avaliativos mais utilizados por eles? Quais as concepções teóricas que fundamentam a elaboração desses instrumentos avaliativos?

Nosso intuito é averiguar a maneira como os professores avaliam, para ampliar o entendimento das práticas avaliativas e, assim, a partir da reflexão da práxis docente atingir o objetivo do ensino que é, além de oportunizar o desenvolvimento das capacidades conceituais da disciplina, promover as capacidades de autonomia, de relação interpessoal e de inserção social dos alunos e alunas para que cheguem ao ensino superior ou para que sejam bons profissionais, atuando de forma consciente, crítica e participativa no meio em que se inserirem (ZABALA, 1998).

Analisando especificamente o ensino de Física, o contexto no qual este conhecimento está inserido engloba uma série de conhecimentos de outras áreas que, em conjunto, fornecem ao aprendiz uma visão de mundo instrumentalizada,

fundamentada por construções e visões já desenvolvidas pela Ciência que podem promover um desenvolvimento do indivíduo imerso na coletividade.

Dada a importância do conhecimento físico no contexto social, o ensino da Física vem deixando de se concentrar única e exclusivamente na memorização de fórmulas e algoritmos de resolução de exercícios. Nos últimos anos, as pesquisas em ensino de Física têm procurado ressignificar esta disciplina, apresentando-a em um novo contexto da sala de aula. Assim, a Física deve ser pensada como um elemento fundamental para a compreensão no mundo de hoje.

Neste sentido, avaliar a aprendizagem da Física é uma etapa fundamental por parte do professor, pois fornecerá uma visão mais ampla de como os alunos desenvolvem suas competências e habilidades referentes à área de Ciências da Natureza.

Este trabalho apresenta um cenário de como os professores de Física dos colégios da rede municipal de ensino de Volta Redonda realizam seu processo de avaliação. Apresentamos na metodologia os referenciais que nos guiaram neste processo, além de explicarmos como foi realizada a coleta e análise dos dados. Tendo isto em vista, este estudo se justifica pela necessidade de se compreender como professores de Física, pertencentes a um contexto social específico, realizam seus processos de avaliação. Obter uma visão da forma de se avaliar e as concepções que a cerca é importante para se propor novas intervenções em sala de aula, a fim de se atingir um ensino e aprendizagem da disciplina que possibilitem ao estudante uma visão de mundo condizente com a realidade científica atual.

Fundamentação Teórica

Avaliar o rendimento dos estudantes é um dilema para o professor, pois os resultados deste processo destaca o desempenho dos envolvidos. Em virtude disso os educadores precisam ter clareza dos objetivos que almejam nas suas turmas e compreender que a avaliação é um processo amplo que vai além de uma prova ou resolução de uma lista de exercícios.

A temática avaliação da aprendizagem é recorrente em educação e vem ganhando destaque nos debates da atualidade. Diversos autores têm tratado sobre as diferentes concepções e formas de avaliar (HAYDT, 2004; LUCKESI, 2008; MORETTO, 2008).

Ao longo da história, o ato de avaliar foi significado de formas distintas, assumindo funções diversas como comparação, seleção, classificação, descrição, diagnóstico, regulação da aprendizagem e mediação (LIMA, TENÓRIO, BASTOS, 2010).

Estas funções estão atreladas a determinada forma de compreender o processo educacional. As funções de comparação, seleção e classificação, por exemplo, comumente atreladas a expressões como fazer prova, atribuir nota, repetir ou passar de ano, se relacionam com a concepção de educação como transmissão de conhecimentos da Pedagogia Tradicional. Já as funções de regulação e mediação da aprendizagem estão ligadas a uma concepção em que educar é propiciar a construção do próprio saber pelos educandos. Nestas atribuições o ato avaliativo se ocupa de verificar a aprendizagem dos estudantes a fim de ajudá-los a avançar na construção de seu conhecimento (HAYDT, 2004).

Ainda segundo Haydt (2004), o processo avaliativo assume as funções de: conhecer os alunos, por meio de diagnósticos iniciais e ao longo do processo; identificar as dificuldades de aprendizagem, buscando suas possíveis causas; determinar se os objetivos propostos para o processo ensino-aprendizagem foram ou não atingidos, fornecendo dados para o docente sobre seus procedimentos e para os discentes sobre seu progresso, avanços e dificuldades; aperfeiçoar o processo ensino-aprendizagem, fornecendo *feedback* tanto para o professor, quanto para o aluno sobre o que pode ser aprimorado; promover os alunos, permitindo que avancem de uma série para outra.

Luckesi (2008) destaca que o ato avaliativo como forma de treinamento para resolver provas, que denomina como “Pedagogia do Exame”, tem seu início com a educação jesuítica do século XVI. Para o autor esta pedagogia tem consequências pedagógicas (não favorece a aprendizagem dos estudantes), psicológicas (desenvolve personalidades submissas) e sociológicas (favorece a seletividade social) negativas. Em oposição a esta forma de avaliar sugere que o ato avaliativo se desenvolva como um processo amoroso e não autoritário, estimulando o desenvolvimento da competência do educando e crescimento para a autonomia.

Para Haydt (2004), avaliar é coletar e analisar dados, visando verificar se os objetivos propostos foram atingidos. Além disso, ao avaliar o aluno, o professor deve estar também preocupado com a avaliação de seu próprio trabalho. A autora

acrescenta ainda que avaliar é diferente de testar ou medir. Enquanto testar e medir são menos abrangentes tendo o propósito de verificar um desempenho através de situações previamente organizadas (testes) e descrever um fenômeno do ponto de vista quantitativo, respectivamente, avaliar é mais abrangente, já que pressupõe a interpretação de dados qualitativos e quantitativos para obter um julgamento de valor com base em critérios ou padrões definidos.

De acordo com Vasco Moretto (2008), a avaliação é parte integrante do processo de ensino e aprendizagem e deve ser coerente com a forma de ensinar, portanto, se a abordagem do ensino é pautada na perspectiva construtivista sociointeracionista, a avaliação da aprendizagem deverá seguir os mesmos princípios. Nessa linha de pensamento o autor apresenta alguns princípios que sustentam a sua concepção de avaliação da aprendizagem:

> Avaliação é um processo interno ao aluno, ao qual temos acesso por meio de indicadores externos. Os indicadores (palavras, gestos, figuras, textos) são interpretados pelo professor e nem sempre a interpretação corresponde fielmente ao que o aluno pensa. O conhecimento é um conjunto de relações estabelecidas entre os componentes de um universo simbólico. O conhecimento construído significativamente é estável e estruturado. O conhecimento adquirido mecanicamente é instável e isolado. A avaliação da aprendizagem é um momento privilegiado de estudo, e não um acerto de contas. (MORETTO, 2008, p.87-88)

Nestas perspectivas mais progressistas a respeito da avaliação da aprendizagem ancora-se um importante documento para educação, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional 9394/96 (LDBEN). A LDBEN, em seu artigo 24, inciso V, preconiza que sejam observados os critérios de avaliação contínua e cumulativa na atuação dos educandos, com prioridade dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos, bem como dos resultados ao longo do período sobre as eventuais provas finais.

Neste documento também é possível observar que o texto reforça a necessidade de mudanças do sentido que se atribuía às práticas avaliativas, orientando para ações não tão preocupadas com promover ou reter alunos, mas em contraposição a isto, que possibilitem avanço em relação à própria aprendizagem.

Para alcançar o objetivo de contribuir com a aprendizagem dos alunos é necessário que na aplicação de provas, por exemplo, o professor não se limite a entregar os resultados, mas avalie junto com os discentes os erros cometidos e retome os pontos do conteúdo em que se verificou que a aprendizagem não ocorreu conforme o esperado.

É notório que a avaliação é um tema relevante e que as atividades avaliativas tradicionais voltadas para a reprovação e aprovação estão inserida no ensino ocasionando um situação de aprendizagem fragmentada.

Desta forma, Villas Boas (2010) afirma que em nosso país há relevantes discussões sobre as práticas em avaliação e a importância de se aprofundar cada vez nos estudos em relação ao tema. Aponta propostas críticas tais como avaliação mediadora, avaliação formativa, avaliação dialógica e avaliação diagnóstica, que se desenvolvem em oposição aos modelos tradicionais de avaliação.

Passando à análise de como as práticas avaliativas se dão no cotidiano do ensino de Física, destacamos um trabalho de Barros Filho e Silva (2002), sobre a avaliação de conceitos de eletrodinâmica, em que afirmam que devem ser utilizados instrumentos avaliativos diversificados e constantes no sentido de acompanhar o desenvolvimentos do aluno e informando-o sobre sua aprendizagem. Isto eliminaria o que o autor chamou de “Engenharia de sobrevivência escolar”. Na figura 1, mostramos como o autor imaginou esta situação cotidiana de sala de aula.

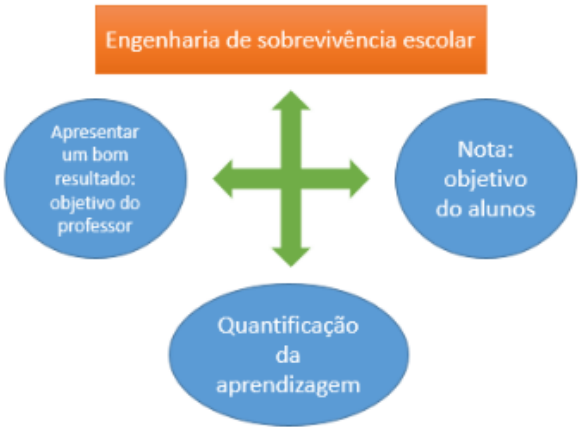


Figura 1: Engenharia de sobrevivência escolar.

Neste mesmo sentido, da Rosa, Darroz e Marcante (2012) apresentam seus estudos teóricos realizados acerca da avaliação da aprendizagem escolar e seu enfoque em práticas pedagógicas da disciplina de Física, no Ensino Médio. Na sequência dos seus estudos, os autores propuseram uma pesquisa de campo desenvolvida com docentes que atuam nesta realidade de ensino. Os resultados da pesquisa de campo mostraram falas contraditórias dos professores em relação ao que é preciso para se realizar uma boa avaliação e o que fazem na prática; não

sabem definir com clareza os tipos de avaliação que utilizam; a avaliação resume-se a avaliar apenas o aluno.

Metodologia

Para a consecução dos objetivos deste estudo o caminho adotado para nossa pesquisa foi a abordagem qualitativa. Elegemos a pesquisa do tipo estudo de caso por ser a que melhor se adapta aos objetivos do trabalho. (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Os métodos de coleta de dados foram a entrevista e a análise documental, permitindo um contato pessoal dos pesquisadores com o fenômeno pesquisado.

Os dados coletados receberam tratamento qualitativo, pela análise da relação entre as entrevistas e materiais coletados e os pressupostos teóricos escolhidos para fundamentar o trabalho.

Os participantes deste estudo foram dois professores e uma professora da disciplina de Física dos Colégios de Ensino Médio da Rede Municipal de Volta Redonda que suprem todas as aulas do 1º ao 3º ano. Os nomes dos professores não são revelados, sendo identificados da seguinte forma: Professor A, Professor B e Professora C.

A pesquisa seguiu as seguintes etapas:

No primeiro momento, foi realizado um levantamento bibliográfico sobre o tema Avaliação e Avaliação no Ensino de Física para podermos discutir as atuais formas de avaliação utilizadas no Ensino Médio nas escolas do sistema municipal de ensino de Volta Redonda.

Em seguida os dados foram coletados no cotidiano da escola através de entrevistas e recolhimento de materiais/ instrumentos avaliativos utilizados, focando em como se desenvolve o processo avaliativo e as concepções que fundamentam a elaboração destes.

Os dados coletados foram categorizados e na última etapa, com base nas análises e, no confronto com a fundamentação teórica, chegarmos a algumas proveitosas conclusões. A pesquisa passou pelo Comitê de Ética em Pesquisa - CEP e foi aprovada para realizarmos a entrevista.

Resultados e Discussão

A partir das falas dos professores participantes da pesquisa, foram criadas quatro categorias de análise que fornecem um panorama sobre as concepções de avaliação dos docentes em questão. A análise e as discussões estão sintetizadas no quadro a seguir:

Quadro 1: Análise e discussões dos resultados

Categoria	Descrição	Análise
Concepção de Avaliação	Percepção sobre o significado de avaliação para os professores investigados.	Averiguamos que a visão dos professores A e C sobre a avaliação não são muito diferentes. No entanto, o Professor A, considera que a avaliação ocorre no sentido de testar se os alunos conseguiram aprender o que ele ensinou, ver resultados. A Professora C se refere a avalição também como uma forma de verificar o que os alunos aprenderam, apesar de expressar em outras palavras. Nesse sentido Haydt (2004) deixa claro que há diferença entre avaliar e testar ou medir. Testar e medir limitam o processo avaliativo ao aspecto quantitativo.
Instrumentos Avaliativos	Apresenta quais os instrumentos avaliativos utilizados pelos professores.	A partir das falas dos professores constatou-se que utilizam como instrumentos avaliativos as provas escritas, o trabalho de pesquisa escolar com defesa escrita numa das questões da prova, um teste com consulta e há também um ponto na média para participação. Mesmo com a aparente diversificação dos instrumentos de avaliação, em nossa visão, todas as propostas conduzem os alunos a escrever respostas, mesmo realizando uma "defesa escrita" na prova. Isto significa que não há diversidade em relação aos instrumentos, indicando que talvez, somente os alunos que sabem expor seus conhecimentos de forma escrita conseguem bons resultados.
Critérios de elaboração, correção e retorno da avaliação	O que os professores levam em consideração ao elaborarem suas questões e quais práticas avaliativas adotam.	As afirmativas dos professores denotaram uma diversidade de ação. O professor A mostra que há prevalência em ser pontual em sua forma de avaliar, como ele mesmo afirma, apesar da Lei de Diretrizes e Bases - LDB preconizar que os critérios de avaliação devam observar de forma contínua e cumulativa a atuação dos educandos, priorizando os aspectos qualitativos sobre os quantitativos. Os professores B e C mostram a preocupação em contextualizar as questões, trazendo algumas questões do ENEM, outras de vestibulares, e no caso do professor B a preocupação de ainda adaptá-las quando necessário. No entanto, ao analisar as provas da professora C constatamos que, apesar de sua fala, não haviam questões do ENEM, nem mesmo questões contextualizadas, o que mostra a diferença entre o discurso e a prática. Observamos no depoimento do professor A que o retorno da avaliação é a própria correção no quadro. Ele corrige as questões, chegando a considerar o encadeamento das ideias desde que haja coerência na resposta. Os professores B e C, além de corrigirem no quadro, ainda procuram mostrar ao aluno onde está o erro e corrigi-lo, fazendo assim ocorre um real retorno da avaliação, pois o discente pode perceber onde errou e pode ter sua dúvida individualmente sanada.
Avaliação-Recupera-ção	Nessa categoria buscamos obter informações sobre como o professor realiza a recuperação	Algo que podemos perceber nas falas dos professores B e C é que eles demonstram se preocupar em modificar o instrumento para que o aluno possa recuperar o que não foi aprendido anteriormente. Poderíamos elencar um processo entre a correção da avaliação e a recuperação nas falas destes dois professores: eles procuram mostrar onde os alunos erraram, tentam recuperar

	dos conteúdos que os alunos não assimilaram satisfatoriamente.	estes conceitos, tendo em vista a limitação do tempo, e a partir disto modificam os instrumentos para a recuperação, permitindo que o aluno mostre se conseguiu avançar ou não em relação aos conteúdos trabalhados. Vimos, no entanto, pelas afirmações do professor A que ele não se preocupa em aperfeiçoar o processo de ensino e de aprendizagem, pois não se dispõe a realizar a recuperação dos conteúdos não assimilados, ao longo do processo. Além disso, deixa claro que não muda os instrumentos avaliativos o que nos permite inferir que o aluno terá pouca condição de recuperar-se tanto em relação à assimilação do conteúdo quanto à nota.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Diante do que está exposto neste quadro percebemos que os professores investigados ainda apresentam práticas avaliativas tradicionais e que seus instrumentos avaliativos exigem do aluno mais cálculo que conhecimento conceitual.

Observamos, também, que existem limitações conceituais filosóficas e práticas que tornam necessário repensar e propor alternativas para que o processo avaliativo do contexto ao qual pertencem seja diferenciado.

Considerações Finais

Abordar o tema avaliação é complexo por assumir sentidos diferentes em função da concepção pedagógica que se adote.

Nosso trabalho mostra a realidade da prática avaliativa de um grupo de professores, no entanto, esse estudo de caso e a fundamentação teórica utilizada nos permitem inferir que essa situação pode acontecer em outros contextos.

Um aspecto importante a se considerar é que há um movimento, na maioria dos docentes em direção a uma mudança de concepção e, consequentemente, de prática de avaliação.

Esse trabalho, como dissemos, faz parte de uma pesquisa maior e concluindo esta etapa proporemos perspectivas diferenciadas de se entender a avaliação e sugestões de instrumentos avaliativos que possam contribuir para uma mudança na realidade escolar.

Referências

BARROS FILHO, Josmar; SILVA, Dirceu. **Buscando um sistema de avaliação contínua:** ensino de eletrodinâmica no nível médio. Ciência & Educação, v.8, n.1, p. 27-38, 2002.

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências naturais, matemática e suas tecnologias. Brasília: Ministério da Educação/ Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. **Curso de Didática Geral**. São Paulo: Ática, 2004.

LIMA, K. da S.; TENORIO, A. C.; BASTOS, HFBN. Concepções de um professor de Física sobre avaliação: um estudo de caso. **Ciência & Educação**, v. 16, n. 2, p. 309-322, 2010.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

_____. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições**. São Paulo: Cortez editora, 2008.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MORETTO, Pedro Vasco. **Prova: um momento privilegiado de estudo, não um acerto de contas**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

PIETROCOLA, et al. **Física em Contextos pessoal, social e histórico**. 1ed. São Paulo, FTD Editora, 2010.

WERNER DA ROSA, Cleci; DARROZ, Luiz Marcelo; EDSON MARCANTE, Tomas. A avaliação no ensino de Física: práticas e concepções dos professores. **Revista electrónica de investigación en educación en ciencias**, v. 7, n. 2, p. 41-53, 2012.

VILLAS BOAS, Benigna Maria de Freitas. **Portfólio, avaliação e trabalho pedagógico**. 7. ed. Campinas, SP: Papirus, 2010.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa:** como ensinar. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

O BULLYING COMO FENÔMENO SOCIAL DA ATUALIDADE E SUA INSERÇÃO NO COTIDIANO ESCOLAR DO IFRJ CAMPUS VOLTA REDONDA

Gabriely Maria Teodoro de Oliveira[1] Rosângela Maria Pereira[2]

[1] IFRJ-VR. Bolsista Jovens Talentos da FAPERJ. E-mail: gabe.maria0@gmail.com
[2] IFRJ-VR. E-mail: rosangela.pereira@ifrj.edu.br

RESUMO

O presente artigo propõe analisar, dentro de uma perspectiva de educação em direitos humanos, os impactos do *bullying* no espaço escolar. Deste modo, o objetivo do artigo é analisar e discutir as relações entre educação e direitos humanos, identificando os impactos do *bullying* na educação técnica e tecnológica do IFRJ campus Volta Redonda. E ainda, propõe-se destacar os aspectos que associam o *bullying* a um tipo específico de violência escolar, baseada e motivada por atitudes preconceituosas e intolerantes com os diferentes, tais como, as diferenças por raça, etnia, gênero, limitações físicas ou psicológicas, entre outros. Considera-se este tipo de atitude como uma violação aos princípios da dignidade da pessoa humana e, portanto, uma violação aos princípios estabelecidos na Declaração Universal dos Direitos Humanos. Atitudes que, por conseguinte, comprometem a integridade física e psíquica, dos envolvidos, submetendo-os a situações de vulnerabilidade social. Essa discussão é relevante, pois se relaciona com o papel da educação na formação do cidadão e sua preparação para o respeito aos direitos humanos. Deste modo, insere as discussões sobre o bullying, particularmente com relação à intolerância as diferenças, e destaca-se o desenvolvimento da capacidade de tolerância e convivência com a diversidade cultural e social e o seu papel no reconhecimento de si e do outro como sujeito de direitos. O artigo foi desenvolvido por meio de levantamento bibliográfico e documental sobre o bullying e sua relação com os direitos humanos e por meio de levantamento de dados com a realização de pesquisa de campo com a aplicação de questionários para alunos matriculados no Ensino Médio Técnico em Automação Industrial do IFRJ, Campus Volta Redonda. Os dados levantados na pesquisa indicam a persistência deste tipo de violência e como ela está inserida no cotidiano escolar dos estudantes.

Palavras-chave: Direitos Humanos, educação, bullying, tolerância, diversidade.

INTRODUÇÃO

As discussões que serão desenvolvidas neste artigo têm como foco a perspectiva da educação em direitos humanos como uma das demandas para a formação escolar. Destaca-se que a primeira finalidade da educação básica, de acordo com o artigo 22 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (1996) é a formação indispensável para o exercício da cidadania. Educar para a cidadania, envolve considerar a realidade do aluno e da escola, integrando especialmente aqueles marginalizados economicamente, alheios a participação social na vida comunitária e política, discriminados socialmente ou culturalmente. A diferenciação social imputa a determinadas pessoas lugares sociais não participativos, excludentes, marginalizados, isso é próprio da sociedade contemporânea e cabe à educação criar e pensar formas de empoderamento desses grupos à margem da sociedade. Candau (2012) destaca a importância de mobilizar a transformação das estruturas vigentes na sociedade e do empoderamento de grupos marginalizados, discriminados e excluídos, como fatores relevantes para construção de uma sociedade erigida com base nos direitos humanos.

A Educação em direitos humanos dá ênfase não somente na consolidação dos marcos institucionais e jurídicos já estabelecidos em cada país, como também, na perspectiva de se afiançar a paz social (CANDAU, 2012). A paz social é compreendida não somente como uma forma de prevenção contra a guerra, mais ainda, como a construção de uma sociedade melhor na qual um número maior de pessoas possa comungar do espaço social. A verdadeira paz apresenta-se como uma consequência de ações contra a violência e a guerra, através da proteção dos direitos humanos, do combate às injustiças socioeconômicas, do desarmamento e da desmilitarização (SILVA, 2002). Neste trabalho trata-se especificamente da proteção dos direitos humanos e do combate às injustiças socioeconômicas e culturais como aspectos garantidores da paz social.

Portanto, pensar a educação em direitos humanos envolve a dimensão ética da educação e os valores que se pretende afirmar como solidariedade, tolerância e justiça (CANDAU, 2012). Esses processos de transformação são necessários para a construção de sociedades verdadeiramente democráticas e humanas. Neste sentido, a escola desempenha um papel importante na formação do cidadão. Na escola, o que é apreendido, mobilizado, articulado, desempenhado pelo estudante, posteriormente será redesenhado na formação do sujeito quando adulto. Propõe-se neste artigo analisar numa perspectiva de educação em direitos humanos os impactos que o *bullying* desempenha no

espaço escolar, sobretudo, nas relações sociais no universo da Escola. Acredita-se que o *bullying,* além de constituir-se como uma violação aos princípios da dignidade da pessoa humana, estabelecidos na Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948), compromete a integridade física e psíquica dos envolvidos, submetendo-os a situações de vulnerabilidade social, e tem impactos ainda na vida adulta do sujeito.

O *bullying* é um tipo específico de violência escolar, baseada em motivações preconceituosas e atitudes intolerantes aos diferentes. Particularmente, com relação à intolerância e as diferenças, as discussões sobre o *bullying* relacionam-se com o papel da educação na formação do cidadão em direitos humanos. Portanto, no reconhecimento de si e do outro como sujeitos de direitos e no desenvolvimento da capacidade de tolerância e convivência com a diversidade cultural e social.

O CONTEXTO DA DECLARAÇÃO UNIVERSAL DOS DIREITOS HUMANOS

A Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) adotada e proclamada pela resolução 217 A (III) da Assembleia Geral das Nações Unidas em 10 de dezembro de 1948, é considerada um marco da concepção de direitos. Os países signatários, como o Brasil, comprometeram-se a seguir os princípios nela estabelecidos. A Conferência Mundial sobre Direitos Humanos, realizada em Viena, capital austríaca, em 1993, confirma com relação aos direitos humanos a universalidade, indivisibilidade, interdependência e inter-relação dos direitos das diferentes gerações. No Brasil a Constituição Federal de 1988 incorporou a escrita na afirmação aos direitos humanos.

O contexto que a Declaração Universal dos Direitos Humanos (1948) foi escrita é o período posterior a Segunda Guerra Mundial, marcado pela descoberta das diversas atrocidades ocorridas durante a Guerra. A barbárie instaurada, particularmente nos campos de concentração da Alemanha nazista, impactou de forma definitiva o mundo inteiro, tornando indispensável o estabelecimento de diretrizes para a construção de direitos universais para todos os seres humanos, fazendo-se necessário a criação de instrumentos que garantissem que todos desfrutassem da liberdade (de ir e vir, crença, palavra, política, entre outras), de forma que as pessoas pudessem viver a salvo do temor e da necessidade. Tal princípio foi considerado naquele contexto a mais alta aspiração humana.

A Declaração tornou-se um guia para a atuação em favor das pessoas em situação de vulnerabilidade social, econômica, política e cultural. Ela considera que todos devem ser tratados como iguais perante a lei, sem discriminação de raça, etnia ou credo; ainda, cabe a todos o domínio de seu corpo e sua vida, e estabelece que deve ser garantido o direito à

educação, à saúde, à habitação, ao lazer e ao trabalho digno; e que seja direito do homem poder expressar-se livremente, tendo garantida sua participação política e direito de fomentar movimentos sociais. A declaração concede visibilidade a grupos excluídos e marginalizados, trazendo uma nova perspectiva para as relações sociais.

No que concerne a relação entre educação e direitos humanos, Candau (2012) aponta que não se pode eliminar o caráter político que a envolve restringindo-a a valores, o que não viabilizaria as ações capazes de transformar a realidade social.

No âmbito educativo deve-se viabilizar uma visão integral dos direitos humanos, para possibilitar o desenvolvimento de processos orientados à formação de sujeitos de direito e atores sociais, conscientes dos seus direitos e deveres para com sociedade e participativos nas ações políticas, sociais e culturais da comunidade; e promover o empoderamento individual e coletivo, especialmente dos grupos sociais marginalizados ou discriminados (CANDAU, 2012). O desenvolvimento desses processos é necessário para a construção de sociedades verdadeiramente democráticas e humanas.

Com relação ao Ensino Médio, essa etapa de formação tem papel fundamental no processo de integração dos educandos na sociedade, devendo possibilitar a estes subsídios para análise crítica dos papéis sociais, experiências para o processo de formação e acesso às informações que influenciem positivamente suas decisões pessoais, tanto a integração na sociedade, como no mercado de trabalho. Nas escolas as manifestações da violência escolar, particularmente aquelas expressas pelo *bullying*, têm sido cada vez mais recorrentes e são observadas do ponto de vista social enquanto uma normalidade, mas constituem um problema central para as escolas e para a comunidade.

Nas relações que ocorre o *bullying,* os mais fortes convertem os mais frágeis em objetos de diversão e prazer, por meio de brincadeiras que disfarçam o propósito de maltratar e intimidar (CANDAU, et al, 2013). As instituições educacionais devem trabalhar para a construção de uma sociedade que forme cidadãos que respeitem as pessoas nas suas individualidades e nas suas diferenças. Precisa-se garantir a individualidade dos sujeitos, dentro de parâmetros necessários para a vivência em coletividade. As diferenças não devem significar desigualdades, mas riqueza cultural e humana na sua diversidade, o que se constrói por meio da visão integral dos direitos humanos.

A CARACTERIZAÇÃO DO BULLYING COMO FENÔMENO DA ATUALIDADE

O conceito de *bullying* é novo, e recentemente começou a ganhar notoriedade e atenção devido à urgência em se entender esse problema que cresce a cada dia. Candau

(2013 et al, 2013) destaca que em relação ao termo, prevalece hoje um modismo na sua utilização, o que tem proporcionado uma generalização excessiva, e tem levado a considerar toda forma agressiva dentro da escola como *bullying*. A autora aponta, ainda, que há pouco entendimento sobre *bullying*, e que a ausência dessa compreensão com relação ao fenômeno tem acarretado um tratamento inadequado das diferentes dimensões da violência escolar. Deste modo, torna-se imprescindível o seu enfrentamento, o que será possível somente se formos capazes de entendê-lo melhor.

Sendo um conceito que tem se popularizado, destaca-se que o termo *bullying* é de origem inglesa, e caracteriza tipos específicos de violência escolar motivados, principalmente, pelo preconceito e a intolerância. De modo geral, o termo se refere a um conjunto de atitudes agressivas de caráter repetitivo a um ou mais indivíduos que não possuem condições de se defender, sendo baseada numa relação desigual de força onde o mais frágil é subjugado pelo maior detentor de poder por meio de brincadeiras que têm por único objetivo maltratar o(s) indivíduo(s) (CANDAU, 2013 et al, 2013).

O *bullying* pode ocorrer de duas maneiras: de forma direta, realizada com a presença da vítima, incluindo agressões físicas e verbais; e indireta, que não precisamente ocorre com a presença da vítima, caracterizada pela exclusão do indivíduo por um grupo. Outra forma indireta da prática do *bullying* que vem ocorrendo com o rápido aumento do uso das redes sociais, é o *cyberbullying, que* se difunde *d*evido ao estímulo que a internet produz com o anonimato das ações daqueles que o praticam (CANDAU, 2013 et al, 2013).

Para compreender a profundidade do termo em questão, é necessário entender também quem são os envolvidos no ato e como eles geralmente se comportam. Na prática, são definidos três tipos de envolvimento: a) *a vítima*: é o alvo das ofensas e exclusões por não ter meios de se defender, geralmente submissa e tímida, acaba desenvolvendo casos de ansiedade e depressão e, às vezes, desconta seus sentimentos em alguém mais frágil; b) *o agressor*: são tidos como perseguidores, atuam sem um motivo aparente, normalmente têm comportamento antissocial e irritável por terem se espelhado em alguma figura adulta, seja ela seus pais ou até algum personagem fictício; c) *a testemunha*: não é diretamente influenciada pelo fenômeno do *bullying*, mas se sente pessoalmente intimidada pelo mesmo por medo de se tornar o novo alvo da agressão. Apesar das testemunhas frequentemente optarem por manter silêncio, estas têm papel fundamental nos casos por obterem êxito quando reagem de alguma forma ao ocorrido,

pois desta forma o agressor deixa de ter apoio no ato e se sente desestimulado a prosseguir (CANDAU, 2013 et al, 2013).

Mesmo que o fenômeno tenha os papéis bem definidos, às vezes pode ocorrer uma inversão, onde vítimas e testemunhas, diante da exposição à contínua violência, acabam por se tornar também agressores, o que mostra seu caráter expansivo.

Tendo em vista que a prática do *bullying* afeta diretamente o aprendizado escolar, pesquisas como a Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar (PeNSE, 2010), que são realizadas em instituições escolares, ajudam a avaliar e entender esse quadro e sua dinâmica. Tais pesquisas indicaram que diversos fatores podem influenciar o *bullying*, sendo eles de cunho social, como a condição socioeconômica, interações familiares, características de relações de grupo e etc. A PeNSE (2010), apontou que a maior parte dos estudantes que sofriam *bullying* eram jovens negros ou indígenas, do sexo masculino dos quais as mães apresentavam pouco nível de escolaridade.

No Brasil, a atenção voltada ao problema do *bullying*, parece ter aumentado suas discussões após o episódio do massacre de Realengo, no qual um ex-estudante, vítima de *bullying* da Escola Municipal Tasso da Silveira, na cidade do Rio de Janeiro, atirou contra doze alunos da escola e logo depois cometeu suicídio, em 7 de abril de 2011 (G1, 11/04/2011). Tal ocorrido comoveu todo o país, despertando sentimentos como ódio, tristeza e indignação, de forma a despertar o interesse da população sobre a gravidade do problema que sempre existiu, mas era (e ainda é) banalizado e ignorado.

A motivação para tal violência estava diretamente relacionada ao fato do atirador, Wellington Menezes de Oliveira ser (de acordo com seus ex-colegas de classe) alvo de zombarias e exclusões em sua adolescência por apresentar alguns distúrbios comportamentais (VEJA, 08/04/2011). Avaliando o histórico do atirador, nota-se o quanto o *bullying* deixou marcas e gerou graves consequências, reforçando o fato de que, se não tratado de forma correta como um caso pedagógico, enquanto é possível, este fenômeno pode tomar proporções catastróficas e irreversíveis.

Para manter a memória do ocorrido e mostrar que o *bullying* requer uma maior atenção e reflexão, cinco anos após a tragédia, o Senado aprovou um Projeto de Lei que criava o Dia Nacional do Combate ao *Bullying* e à Violência na Escola, sendo estabelecido e aprovado no dia do aniversário do acontecido (SENADO NOTÍCIAS, 02/05/2016). Ainda em 2016 foi criada pelo Senado Federal a Lei de combate ao *bullying*. O Projeto de Lei da Câmara (PLC) 7/2014 deu origem à Lei 13.277/2016 que foi aprovada de maneira

simbólica pelo Plenário do Senado em 7 de abril de 2016 (SENADO NOTÍCIAS, 07/04/2017).

Ainda assim, prevalece o grande desconhecimento sobre o assunto por parte dos brasileiros, visto que os estudos sobre o *bullying* ainda são considerados uma novidade e algo recente no país. Desta forma, a PeNSE (2010), realizada em 2009, teve como um de seus objetivos investigar e compreender esse fenômeno entre estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental de escolas públicas e privadas dos estados brasileiros e do Distrito Federal, de forma que as corretas medidas sejam tomadas diante do problema. Primeiramente foi realizada a seleção de escolas, e, em seguida, a seleção de turmas, priorizando os alunos do 9º ano do ensino fundamental devido ao fato de possuírem o mínimo de escolaridade necessária para responderem a pesquisa aplicada.

O foco da pesquisa realizada pela PeNSE (2010) sobre o *bullying* partia da pergunta "*Nos últimos trinta dias, com que frequência algum dos seus colegas de escola te esculacharam, zoaram, mangaram, intimidaram ou caçoaram tanto que você ficou magoado/incomodado/aborrecido?*". Também foram consideradas informações relacionadas ao sexo, idade, raça/cor, residência e a escolaridade da mãe. A amostra da pesquisa foi realizada em 1.453 escolas, em sua maioria públicas, sendo 2.175 turmas de 9º ano do ensino fundamental, aplicada em 63.411 alunos com idade entre 13 e 15 anos, dos quais a maioria eram do sexo feminino.

Destaca-se essa pesquisa, por ser a primeira realizada com objetivo de obter dados de todas as capitais do Brasil e, possui peso e importância perante os resultados. De acordo com a Pesquisa, enquanto a escola reflete os quadros de *bullying*, ela também contribui para o aparecimento do mesmo. A pesquisa comprova que as escolas brasileiras têm se tornado um âmbito violento, onde, às vezes, o que inicialmente era apenas uma brincadeira se torna algo repetitivo e agressivo, tomando grandes proporções.

Nessa pesquisa houve variação nos dados quando avaliados por região. Palmas-TO, Belém-PA e Natal-RN apresentaram as maiores taxas de alunos que dizem não sofrer *bullying,* enquanto Belo Horizonte-MG foi a capital com os maiores índices entre os alunos. Outro dado obtido foi que não há variações relevantes na ocorrência de *bullying* entre as escolas públicas e privadas. Os dados do PeNSE (2010) apontam que no quesito idade, os alunos mais velhos costumam não sofrer *bullying e*, no quesito sexo, os dados apontaram que as meninas costumam sofrer menos *bullying* que os meninos. Já no quesito cor/raça, o *bullying* ocorre com mais frequência entre negros e pardos que entre brancos, amarelos e

indígenas. Os alunos cujas mães possuem o ensino fundamental incompleto ou nenhuma escolaridade sofrem mais com o fenômeno que os demais.

Com o PeNSE(2010) chegou-se à algumas conclusões: os garotos costumam sofrer mais *bullying* que as garotas devido ao machismo social disseminado nas escolas, os associando comumente à uma figura violenta e agressiva, já entre as meninas o fenômeno é mais sutil; ainda, o *bullying* tem maior ocorrência entre as minorias étnicas.

Diante das discussões realizadas neste artigo, nota-se que relacionar *bullying* e direitos humanos tornou-se uma necessidade para se combater o fenômeno, considerando que, quando praticado, o agressor ao zombar, perseguir, ofender, excluir e atacar um indivíduo viola a integridade e dignidade do mesmo como ser humano, indo contra a liberdade e privacidade da pessoa e, por isso, configurando-se um desrespeito às disposições compreendidas na Declaração Universal dos Direitos Humanos.

Tendo em vista tais violações, torna-se necessário que uma educação em direitos humanos seja aplicada nas escolas, considerando que este é o ambiente no qual os casos de *bullying* ocorrem mais frequentemente a partir das primeiras interações sociais. Ensinar que outra pessoa é um sujeito de direitos acima de qualquer diferença ou restrição, diminui os comportamentos agressivos e nocivos à integridade humana entre crianças e adolescentes, consolidando um cidadão mais compreensivo, tolerante e solidário.

O *BULLYING* NO ESPAÇO ESCOLAR DO IFRJ CAMPUS VOLTA REDONDA

Tendo em vista a necessidade de se conhecer a dimensão do fenômeno dentro do *campus* Volta Redonda do IFRJ, foi aplicado um questionário *online* voluntário para os alunos do primeiro ao sétimo período do curso de Automação Industrial, e 90 alunos responderam perguntas que visavam analisar o quanto os estudantes entendiam sobre o *bullying* e a violência escolar e se sabiam identificar e diferenciar ambos, de modo que também fosse possível identificar a ocorrência de casos dentro da instituição de ensino.

A respeito do que é o *bullying*, era dado aos respondentes à opção de apontar aspectos que o caracterizavam tais como as fofocas, zombar dos colegas por motivo tosco, a exclusão de um grupo, a dominação em cima dos colegas, as brigas entre estudantes; e outros aspectos relacionados à violência escolar de forma mais abrangente, como o ambiente social violento, as agressões físicas e as agressões dos estudantes aos professores, as relações interpessoais hostis entre professores e estudantes, o ensino opressivo, o vandalismo ao patrimônio escolar e atos criminosos na escola e, por fim, a formação de gangues e sua atuação junto aos estudantes. As respostas variaram devido

ao fato do respondente poder marcar diversas opções, porém, percebeu-se que a maioria dos alunos marcou as alternativas corretas, que envolviam as relações com os colegas e, portanto, identificavam ou abordavam o *bullying* como tipo específico de violência escolar.

Em relação à questão de já ter presenciado algum caso de *bullying* na escola, 60% (54) dos alunos responderam que sim e 40%, não.

Dos 54 alunos que disseram já ter presenciado algum caso, 29 (53,7%) disseram ter defendido a vítima diante do ocorrido, 26 (48,1%) disseram ter assistido passivamente, 8 (14,8%) alunos relataram a algum professor ou CoTP, e 1 (1,9%) ajudou o agressor. Outros 4 deram respostas diferentes das que foram sugeridas. Ainda, no que diz respeito às reações, dos respondentes, 28 estudantes (52,8%) disseram ter sentido raiva perante o caso, 24 (45,3%) sentiram pena, e 1 (1,9%) não sentiu nada.

Dos motivos que levaram ao ocorrido, 66 estudantes afirmaram ter sido por características físicas como a altura, a cor de pele, o tipo de cabelo, o peso (sendo que alternativas diferentes podiam ter sido marcadas por uma mesma pessoa), 18 disseram ter sido devido a sexualidade da vítima, 33 devido a comportamentos do dia-a-dia, 22 alunos marcaram a opção relativa a características emocionais, 2 disseram ser por problemas com a família, 3 responderam por ausência dos pais, e outros 3 deram respostas diferentes.

Dos 90 alunos, 50 (55,6%) alegam já ter sofrido *bullying*, e 40 (44,4%), não; os estudantes que responderam “sim” afirmam ter sido vítimas predominantemente por meio de agressões físicas e verbais, incluindo apelidos. Constatou-se também que 66 (73,3%) alunos dizem nunca ter praticado *bullying*, enquanto 24 deles (26,7%), sim.

Portanto, o *bullying* está presente na escola e deve ser trabalhado de forma a possibilitar o convívio com as diferenças e o respeito aos direitos e aos princípios da dignidade da pessoa humana.

CONCLUSÃO

A Declaração Universal dos Direitos Humanos, como abordado ao longo deste artigo, consolidou, principalmente, o fato de que todas as pessoas nascem livres e iguais em dignidade e direitos, sem nenhuma discriminação, e livres para se expressarem e opinarem. Diante deste princípio, nota-se a necessidade em direcionar maior atenção ao *bullying* e aos casos que ocorrem com mais frequência nas escolas, tendo em vista que, de acordo com as consolidações compreendidas na declaração, o ato de zombar e perseguir de forma humilhante e repetitiva vai contra a dignidade da pessoa humana, daí a importância de identificar e prevenir ocorrências do fenômeno e avaliando os dados

coletados dentro da instituição puderam-se reconhecer sua presença o que normalmente passariam despercebidos, permitindo que uma maior atuação interventiva seja realizada.

Portanto, é de suma importância que a luta contra essa problemática forma de opressão seja feita conjuntamente, atuando não somente nas escolas, apesar desta ser um grande foco do transtorno, mas ainda, por meio de formas de conscientização, prevenção e até mesmo de auxílio às vítimas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BRASIL: ***Bullying* escolar e o massacre de realengo.** Disponível em: <https://pt.globalvoices.org/2011/04/27/brasil-bullying-escolar-e-o-massacre-de-realengo/>. Acesso em: 05 maio 2018.

CANDAU, Vera Maria; ANDRADE, Marcelo; SACAVINO, Susana et al. **Educação em direitos humanos e formação de professores/as.** São Paulo: Cortez, 2013.

CANDAU, Vera Maria; SACAVINO, Susana (org.). **Educação em Direitos Humanos: temas, questões e propostas.** Rio de Janeiro: DP&Alli, 2008.

CANDAU. Vera Maria. **Educação em direitos humanos no Brasil: gênese, desenvolvimento e desafios atuais.** PAIVA, Angela Randolpho. Direitos Humanos em seus desafios contemporâneos. Rio de Janeiro: Pallas, 2012.

DALLARI, Dalmo de A. **Direitos Humanos e Cidadania.** São Paulo: Moderna, 2004.

G1. **Atirador entra em escola em Realengo, mata alunos e se suicida.** Disponível em: <http://g1.globo.com/Tragedia-em-Realengo/noticia/2011/04/atirador-entra-em-escola-em-realengo-mata-alunos-e-se-suicida.html>. 07/04/2011. Acesso: 15 de maio de 2018.

MALTA, D. C.; SILVA, M. A. I.; MELLO, F. C. M.; MONTEIRO, R. A.; SARDINHA, L. M. V.; CRESPO, C.; CARVALHO, M. G. O.; SILVA, M. M. A.; PORTO, D. L. ***Bullying* nas escolas brasileiras: resultados da Pesquisa de Saúde do Escolar (PeNSE)**, 2009. IN: Ciência & Saúde Coletiva, 2010, 15(outubro/maio).Disponível: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63020572008> ISSN 1413-8123. Acesso em: 15 de maio de 2018.

PAIVA, A. R. **Direitos Humanos em seus desafios contemporâneos.** RJ: Pallas, 2012.

SACAVINO, S. **Educação em direitos humanos: pedagogias desde o sul.** Rio de Janeiro: 7 Letras, 2013.

SACAVINO, S.; CANDAU, V. M. **Educação em Direitos Humanos e *Bullying*: Oficinas para enfrentamento e prevenção.** Editora Novamerica e FA Studio Gráfico, 2012.

SENADO NOTÍCIAS. **Cinco anos após a tragéd de Realengo, vai à votação projeto que cria dia de combate ao *bullying*.** Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/04/07/cinco-anos-apos-a-tragedia-de-realengo-vai-a-ancao-projeto-que-cria-dia-de-combate-ao-bullying>. Acesso em: 05 maio 2018.

SENADO NOTÍCIAS. **Criado por lei o Dia Nacional de Combate ao Bullying.** Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2016/05/02/criado-por-lei-o-dia-nacional-de-combate-ao-bullying>. 02/05/2016. Acesso em: 15 de maio de 2018.

SILVA, A. e outros. **Sociologia em movimento**. São Paulo: Editora moderna, 2013.

SILVA, J. V.. **A verdadeira paz: desafio do Estado democrático.** São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 16, n. 2, p. 36-43, June 2002. 21 Apr. 2016. Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88392002000200005>.Acesso: 14 de maio de 2018.

VEJA. **Atirador de Realengo sofria bullying no colégio, diz ex-colega**. Disponível em: https://veja.abril.com.br/brasil/atirador-de-realengo-sofria-bullying-no-colegio-diz-ex-colega/. 08/04/2011. Acesso em: 15 de maio de 2018.

Mesa de Comunicação

Ensino e formação de professores
Tema 2

CAMINHO COLETIVO: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DAS GRANDEZAS FÍSICAS RELACIONADAS AO MOVIMENTO

Paula Daniele Guimarães Gama[1], Giovana da Silva Cardoso[2], Jefferson Adriano Neves[3]

[1] IFRJ, paulaguimaraes@educacao.rj.gov.br
[2] IFRJ, giovana.cardoso@ifrj.edu.br
[3] UFLA, jefferson.neves@dex.ufla.br

Resumo

O presente trabalho é um recorte da pesquisa, em andamento, do curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática do IFRJ *campus* Volta Redonda. No qual é apresentado a construção do "Caminho Coletivo" e um relato de experiência com sua realização em uma turma de Ciências do 9º ano do Ensino Fundamental e duas turmas de Física da 1º série do Ensino Médio da rede estadual do Rio de Janeiro. O Caminho Coletivo foi desenvolvido de acordo com a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos e vem de encontro com as principais diretrizes apontadas pela Base Nacional Comum Curricular para o Ensino de Ciências. A proposta buscou promover por meio da vivência dos estudantes e com o uso de um aplicativo de celular a aprendizagem significativa das grandezas físicas: espaço, tempo e velocidade. Com sua realização em sala de aula pôde-se observar um maior envolvimento e participação dos estudantes.

Palavras-chave: Base Nacional Comum Curricular. Ensino de Ciências. Três Momentos Pedagógicos.

Introdução

Não se pode tratar o conhecimento escolar como algo estático e alheio ao que o aluno vive. Neste sentido o ensino contextualizado precisa ser uma prática constante nas escolas, em todos os seus níveis de formação (FREIRE, 2009). Tal pressuposto é apresentado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que orienta "contextualizar os conteúdos dos componentes curriculares e torná-los significativos, com base na

realidade do lugar e do tempo nos quais as aprendizagens estão situadas." (BRASIL, 2017 p.16).

Em todas as ações educacionais o professor tem papel fundamental. Como aponta Santomé (1998), cabe ao professor e professora mostrar aos estudantes as relações entre os conhecimentos, além de gerar interesses, já que esses não são inatos.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002):

> [...] o professor é, na sala de aula, porta-voz de um conteúdo escolar, que não é só um conjunto de fatos, nomes e equações, mas também uma forma de construir um conhecimento específico imbuído de sua produção histórica e procedimentos próprios. Como principal porta-voz do conhecimento científico, é o mediador por excelência do processo de aprendizagem do aluno. (DELIZOICOV, ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002)

Muitas são as distrações e desestímulos dos estudantes. O uso do celular, ainda que proibido, é um entrave para o desenvolvimento das aulas pois interfere na concentração dos alunos. Diante deste problema, é necessário refletir de que maneira é possível utilizar os *smartphones* e seus aplicativos no processo de ensino e aprendizagem. Os celulares fazem parte do dia a dia dos alunos e podem representar uma importante ferramenta capaz de desenvolver a autonomia e a pesquisa. Utilizar aplicativos com fins didáticos promove uma melhor utilização dos recursos tecnológicos disponíveis. Segundo Gordillo e Osório (2003):

> (...) é importante que a educação tecnocientífica esteja orientada para propiciar uma formação da cidadania que a capacite para compreender, para ser manejada e para participar de um mundo no qual a ciência e a tecnologia estão, a miúdo, mais presentes. Sem dúvida, o enfoque da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é especialmente apropriado para fomentar uma educação tecnocientífica dirigida à aprendizagem da participação, trazendo um novo significado para conceitos como alfabetização tecnocientífica, ciência para todos ou difusão da cultura científica. (GORDILLO; OSÓRIO; 2003 p. 9)

Neste sentido o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta que busca promover por meio da vivência dos estudantes e com o uso de um aplicativo de celular, a aprendizagem significativa das grandezas: espaço, tempo e velocidade. Tais conceitos são fundamentais para compreender o tema Movimento.

Além dos pressupostos teóricos abordados anteriormente, o presente trabalho foi motivado pela experiência descrita a seguir. Em um final de semana, conferindo as publicações em minha rede social me deparei com uma foto de duas colegas pedalando. Na parte superior da imagem apareciam informações sobre a distância que tinham percorrido, o tempo que levaram e até mesmo a velocidade média.

Imediatamente pensei em aproveitar esses recursos para as aulas sobre Movimento. Ao entrar em contato com uma delas, fui apresentada ao aplicativo *Strava* direcionado para ciclistas. Para minha surpresa, haviam muitos outros recursos, como o registro de batimentos cardíacos, altitude do relevo e até um vídeo com imagens de satélite registrando a trajetória percorrida. Um prato cheio para um trabalho em grupo!

Os Três Momentos Pedagógicos

Os Três Momentos Pedagógicos (3MP) representam uma metodologia elaborada por Demétrio Delizoicov e José André Peres Angotti (1994). De acordo com esses autores, a atividade educativa pode ser desenvolvida em Três Momentos Pedagógicos: *problematização inicial, organização do conhecimento* e *aplicação do conhecimento* ou *contextualização.* Nos 3MP a postura do professor precisa ser questionadora criando oportunidades para a participação ativa dos estudantes. O primeiro momento pedagógico é a *problematização*:

> Sua função, mais do que simples motivação para se introduzir um conteúdo específico, é fazer a ligação desse conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, para as quais provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes para interpretar total ou corretamente. (DELIZOICOV; ANGOTTI,1994 p.54)

No segundo momento ocorre a *organização do conhecimento* onde podem ser empregadas diversas técnicas de ensino. O conhecimento necessário para a compreensão do tema e da problematização é sistematicamente estudado sob a orientação do professor. Serão desenvolvidas definições, conceitos e relações. (DELIZOICOV; ANGOTTI,1994 p.55).

A *aplicação do conhecimento* é o terceiro momento pedagógico desta metodologia.

> Destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais, (...)como outras que são explicadas pelo mesmo conhecimento. Com isso, pode-se evitar uma excessiva dicotomização entre ciência e produto, ciência de “quadro negro” e ciência para a vida, cientista e não cientista.

Os Três Momentos Pedagógico favorecem maior interesse e participação, pois o estudante é encarado como um indivíduo ativo e atuante . Durante a construção do conhecimento o processo é tão importante quanto o produto.

O Caminho Coletivo como proposta para o Ensino de Ciências

A proposta “Caminho Coletivo” lança mão de situações comuns do cotidiano dos estudantes. Todos os dias eles vão para a escola, voltam para casa em grupos e frequentemente estão conectados às redes sociais e no mundo virtual.

Na *problematização inicia*l, um diálogo investigativo entre o professor e os estudantes revela algumas concepções alternativas sobre e apontam suas bagagens de saberes. Tal relação é consolidada no quadro 01.

Quadro 01: Relação dos problemas iniciais e os objetivos educacionais.

Momento Pedagógico	**Problemas de Investigação**	**Objetivo Educacional**
Problematização inicial	Você mora longe ou perto da escola?	Avaliar a distância entre dois pontos como uma grandeza física.
	Quanto tempo você “demora” para chegar na escola?	Perceber o *tempo* de realização de um percurso entre dois pontos.
	Como você se desloca de casa para a escola?	Conhecer os meios de deslocamento mais utilizados pelos estudantes.

Cada estudante tem uma concepção sobre a distância entre dois pontos ser grande ou pequena. Uns acham que determinada trajetória é longa e que a distância entre determinados pontos é grande, enquanto, outros estudantes têm uma concepção diferente. Neste momento de problematização inicial, não ocorre a relação dessas concepções com valores numéricos referentes ao espaço existente entre os pontos considerados. No entanto, ao responderem sobre o tempo que “demoram” para chegarem à escola, a associação com o valor numérico é mais comum, tendo em vista o acesso aos instrumentos de medida desta grandeza em relógios e eletrônicos em geral. Durante o diálogo investigativo surgem as algumas considerações:

- *Fulano mora longe, tem que acordar muito cedo para chegar na primeira aula!*
- *Beltrano mora pertinho e mesmo assim chega atrasado!*
- *Eu não espero ela não, anda muito devagar!*

Tais informações oportunizam a elaboração de novas questões, apresentadas na quadro 02.

Quadro 02: Problematizações decorrentes do diálogo com os estudantes.

Momento Pedagógico	Problemas de Investigação	Objetivos Educacionais
Problematização II	Porque quem mora mais longe precisa acordar mais cedo?	Relacionar a *distância* entre dois pontos com o *tempo* de percurso.
	Como um estudante que mora perto da escola chega atrasado quase todos os dias? Quem anda mais rápido chega primeiro?	Relacionar a *velocidade* de deslocamento com o *tempo* de percurso.

No segundo momento, é necessário sistematizar os conhecimentos necessários para a compreensão dos problemas levantados anteriormente. Para atingir os objetivos educacionais deste momento foram usadas diferentes práticas, apresentadas no quadro 03.

Quadro 03: A relação entre os objetivos educacionais e os procedimentos para seu alcance.

Momento Pedagógico	Objetivos Educacionais	Procedimentos
Sistematização do Conhecimento	Definir as grandezas físicas: *velocidade, espaço e tempo* e unidades de medidas correspondentes.	Leitura do livro didático; Exposição oral; Registro no caderno.
	Conceituar movimento e repouso	Leitura do livro didático; Exposição oral; Registro no caderno.
	Relacionar as grandezas através das fórmulas: v = e/t e = v. t t = e/t	Exercícios de fixação; Resolução de problemas cotidianos através da aplicação das fórmulas.

No momento de *aplicação do conhecimento,* o estudante foi avaliado individualmente. Esta avaliação consistiu em uma lista de exercícios elaborados considerando situações do seu cotidiano que deveriam ser resolvidas com aplicação das fórmulas trabalhadas nas aulas anteriores. A *contextualização* do que foi apreendido se deu durante a atividade de campo, ao realizar o trajeto diário os estudantes estavam coletando dados, fazendo registros fotográficos e utilizando os

celulares de forma didática. Estas considerações estão apresentadas no quadro 04.

Quadro 04: Avaliação e contextualização do conhecimento.

Momento Pedagógico	**Procedimentos**	
Aplicação do Conhecimento	Avaliação individual	Resolução de problemas cotidianos através da aplicação das fórmulas.
	Contextualização em grupo	Atividade de campo: **"Caminho Coletivo"**

A atividade propriamente dita como "Caminho Coletivo" também foi subdivida em Três Momentos Pedagógicos. No primeiro momento para a realização do trabalho os integrantes da equipe precisaram resolver alguns problemas iniciais, dispostos no quadro 05.

Quadro 05: Problematização inicial para a atividade de campo.

Momento Pedagógico	**Problema de Investigação**	**Objetivos Educacionais**
Problematização	Qual ponto de chegada será escolhido para definir a trajetória a ser percorrida?	Encontrar um ponto em comum na trajetória dos integrantes da equipe e definir a trajetória da atividade.
	Como selecionar e baixar o aplicativo para coleta de dados?	Promover a difusão da cultura científica.
	Quais meios de deslocamento serão utilizados?	Reconhecer a diversidade cultural e sócio econômica presente na escola.

No segundo momento é necessário desenvolver uma apresentação da atividade, organizando o que foi resolvido na problematização. Neste caso, a sistematização perpassa também o terceiro momento pedagógico pois organizam os registros que coletaram na prática e conforme o quadro 06.

Quadro 06: Registro e organização de informações.

Momento Pedagógico	**Objetivos Educacionais**

Sistematização do Conhecimento	Organizar a atividade de campo em linguagem textual contendo informações sobre a *trajetória* percorrida, os *pontos de partida e chegada* considerados, os *meios de deslocamento* adotados e o *aplicativo* usados para a coleta de dados.
	Organizar e registrar os dados referentes ao tempo, espaço e velocidade em forma de *tabela* de maneira clara e organizada.

Neste último momento pedagógico, a ênfase foi na *contextualização* de tudo o que foi trabalhado onde os estudantes vão a campo, fazem as medições e concluem com uma apresentação em múltiplas linguagens. Como a atividade foi desenvolvida em duas unidades escolares, as produções de uma unidade foram divulgadas para a outra. Esta etapa proporcionou mais comprometimento e qualidade nas produções tendo em vista que o material seria divulgado fora da escola. Os registros estão no quadro 7.

Quadro 07: A contextualização no terceiro momento pedagógico.

Momento Pedagógico	**Procedimentos**
Contextualização do Conhecimento	Realizar as medições durante a atividade de campo.
	Comunicação em múltiplas linguagens: visual (*power point*), textual, matemática, oral e midiática.

Resultados e Discussões

Quando ocorre um planejamento comprometido com a aprendizagem significativa em que o estudante participa ativamente da construção do conhecimento, as aulas tornam-se mais atrativas, interessantes e contextualizadas com o cotidiano da turma. É possível notar uma maior participação e interesse dos estudantes além de uma mudança de comportamento, mais comprometido e responsável durante as aulas.

Na prática docente é indispensável refletir sobre as experiências pedagógicas, as metodologias de ensino e os resultados esperados. Longe de estabelecer a proposta “Caminho Coletivo” como um produto infalível para o ensino das grandezas físicas relacionadas ao Movimento foi um relato de experiência que trouxe resultados positivos que podem ser alcançados por outros grupos tendo em vista que usa o cotidiano dos estudantes como fonte de conhecimento.

A experiência pedagógica relatada neste artigo foi realizada em um CIEP localizado no município de Barra do Piraí que atende os bairros Matadouro, Vila Helena,

Santo Antônio e parte do centro da cidade. A unidade funciona somente no período da manhã com turmas do Ensino Fundamental e Ensino Médio. A proposta foi desenvolvida com uma turma de 9º ano, com 48 estudantes matriculados e 45 frequentes. Foram realizados 4 trabalhos completos contando com a participação direta de 32 estudantes. A frequência geral da turma é irregular o que contribui para a não participação de todos da turma.

O “Caminho Coletivo” foi realizado também no Colégio Estadual Adelino Terra que atende estudantes do distrito de Ipiabas, área mais afastada do centro urbano. A unidade funciona nos três períodos com turmas do Ensino Médio e Ensino Fundamental. A proposta foi desenvolvida com uma turma da 1º série do Ensino Médio, período da manhã, com 17 estudantes matriculados e 16 frequentes. Foram realizados 3 trabalhos completos contando com a participação de toda a turma. A 1º série do noturno possui 16 estudantes matriculados e 11 frequentes foram produzidos dois trabalhos completos contando com a participação de 6 estudantes.

Os resultados foram registrados na etapa “Registro de Mídia” com fotos, vídeo, *print* de tela do app, todo material produzido foi compartilhado na rede social e divulgado entre os grupos das duas escolas, ou seja, a produção de uma escola foi apresentada para a outra o que gerou orgulho e motivação nos estudantes pela importância dada às suas produções. Após a entrega e a apresentação dos resultados foi elaborada uma tabela com os dados de todos os grupos para a etapa “Correção da Atividade: aprendendo com os erros”. Foi evidenciado para os estudantes a importância de registrar os dados corretamente considerando o uso das vírgulas e das unidades de medidas adequadas. Por fim, foi realizada a “Avaliação da Atividade em grupo: reflexão da ação”, uma conversa circular onde os estudantes deram suas opiniões sobre o trabalho realizado e um questionário investigativo referente a participação dos mesmos na execução da Atividade Avaliativa. Nesta avaliação falaram sobre a qualidade e o uso do aplicativo sugerido. Alguns baixaram versões diferentes e relataram que algumas registravam a distância em diferentes unidades de medida.

Considerações Finais

De modo geral, o ensino de conteúdos de Física são trabalhados por meio de aulas teóricas, caracterizado como um amontoado de fórmulas a serem utilizadas mecanicamente. Há carência de espaço para uma discussão entre os conteúdos da

Física e sua relação com cotidiano do aluno. Em virtude disso, a maior parte dos estudantes visualiza a ciência como algo fora do seu contexto diário.

Considerando as premissas do recente documento Base Nacional Comum Curricular é possível relacionar a proposta “Caminho Coletivo” com o papel intelectual e ativo dos estudantes, a aprendizagem além dos conteúdos conceituais e a construção de relações entre o cotidiano e o ensino. Infelizmente, a extensa jornada de trabalho da maioria dos docentes não permite o planejamento adequado de todas as aulas de forma mais elaborada e reflexiva.

Referências

BEMFEITO, A. P.; PINTO, C. E. **Projeto Apoema**. Ciências 9. 2.ED. São Paulo: Ed. Brasil, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília,DF, 2016. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio. Acesso em: ago 2018.

DELIZOICOV, D. ANGOTTI, J.A. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994 p.54-55.

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

FREIRE. Paulo. **Pedagogia do oprimido**. 48. reimp. São Paulo: Paz e Terra, 2009.

MARTÍN GORDILLO, M. Y OSORIO M., CARLOS. **Educar para participar en ciencia y tecnología.Un proyecto para la difusión de la cultura científica** Revista Iberoamericana de Educación. n. 32: Mayo - Agosto 2003. http://www.rieoei.org/rie32a08.htm

KRASILCHIK, Myriam. **Ensino de Ciências: métodos e técnicas**. São Paulo, USP, 2012. Depoimento sobre assuntos relacionados a métodos e técnicas no ensino de ciências. Disponível: <https://www.youtube.com/watch?v=qynHlQkj93Y&t=605s> acessado em 20 de Junho de 2018.

CONSIDERAÇÕES DOS ESTUDANTES EM FORMAÇÃO INICIAL E CONTINUADA SOBRE EDUCAÇÃO INCLUSIVA DO IFRJ *CAMPUS* VOLTA REDONDA

Giovana da Silva Cardoso[1], Márcia Amira Freitas do Amaral[2], Glauce Cortez Pinheiro Sarmento[3], Carolina Gomes de Souza[4], Gabriele Maria Baptista Cordeiro [5], Nykolle Fabiane Camilo Fernandes [6]

[1] IFRJ, giovana.cardoso@ifrj.edu.br
[2] IFRJ, marcia.amaral@ifrj.edu.br
[3] IFRJ, glauce.sarmento@ifrj.edu.br
[4] IFRJ, carolgomes.vr@gmail.com
[5] IFRJ, gabimbc@hotmail.com
[6] IFRJ, nykollefernandes3@gmail.com

Área de conhecimento: Ensino e Formação de Professores

Resumo

A inclusão da pessoa com deficiência na escola regular é uma temática bastante discutida atualmente, amparada pela Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva. Entretanto, para ser efetivada torna-se importante compreender as demandas existentes na comunidade escolar para constituir um ambiente inclusivo. O estudo em questão do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) tem como objetivo conhecer as percepções dos estudantes das licenciaturas em Física e Matemática e estudantes da especialização em Ensino de Ciências e Matemática do IFRJ- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *campus* Volta Redonda a respeito do conceito de Educação Inclusiva. Trata-se de uma pesquisa de enfoque qualitativo do tipo estudo de caso. Participaram do estudo os estudantes citados acima. Para a coleta dos dados, foi utilizado o questionário *in loco* para os estudantes das licenciaturas e outro no *Google Forms* para os estudantes da especialização que perguntou sobre o significado de Educação Inclusiva. Os resultados da investigação indicam que ainda há equívocos em relação a termos relacionados a uma educação para todos que

rompe as barreiras de somente “aceitar” um aluno com deficiência na escola regular. O trabalho constituiu-se como instrumento eficaz de sensibilização e mobilização da comunidade ao proporcionar uma reflexão mais sistemática sobre o tema.

Palavras-chave: Educação Inclusiva; Formação Inicial; Formação Continuada.

Introdução

Nos dias atuais a escola passou a ter novos atores, marcados por diversas identidades, oriundos de diferentes espaços e de variadas classes socioeconômicas. Os objetivos da educação escolar têm se direcionado para a formação cidadã e almejam alcançar o modelo de uma sociedade igualitária e democrática. Nesse contexto, verifica-se o crescente interesse em discutir o papel da educação na constituição dos sujeitos e as possíveis contribuições que a escola pública poderia promover em prol do desenvolvimento social de seus alunos.

A partir das décadas de 1950 e 1960, a educação brasileira vivenciou o início de uma significativa contribuição de processos educativos que uniam componentes culturais de diferentes grupos populares (MATTOS, 2014). Passava-se a dar atenção aos grupos marginalizados tanto social quanto culturalmente. Havia a necessidade de um atendimento adequado à nova perspectiva de se promover uma educação inclusiva.

Hoje, com relação não apenas à Educação Especial, mas também à Educação Inclusiva de uma maneira geral, as escolas estão vivendo um momento de transição de um modelo pautado na integração para um modelo pautado na inclusão (MANTOAN, 2005). Essa transição tem sido lenta e gradativa e, por não ser fácil, também não pode ser considerada tarefa simples. Ela determina uma renovação do nosso sistema escolar. Demanda um novo olhar para a formação de professores, novas práticas pedagógicas, novas formas de relação professores-alunos-conteúdos, novas formas de organização dos espaços escolares.

No que diz respeito às escolas, a ideia é de que os aluno deficiência sejam incluídos em escolas de ensino regular e para isto todo o sistema regular de ensino precisa ser revisto, de modo a atender as demandas individuais de todos os estudantes.

No entanto, nos perguntamos: como os estudantes das licenciaturas em Física e Matemática e da especialização em Ensino de Ciências e Matemática do *campus* Volta Redonda entendem o significado de Educação Inclusiva?

Considerando que é de extrema importância que a comunidade escolar conheça sua realidade, pois como afirma Jesus (2004) mudanças nas práticas se sustentam "no profundo conhecimento da cultura da escola, em que seus membros tenham consciência de si próprios, de suas ações e do seu ambiente" (p. 46), o presente trabalho tem como objetivo apresentar as percepções dos estudantes das licenciaturas em Física e Matemática (formação inicial) e da especialização em Ensino de Ciências e Matemática (formação continuada) do IFRJ- Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia *campus* Volta Redonda a respeito dos conceitos sobre Educação Inclusiva. O intuito desta investigação é que a partir da identificação do que representa a Educação Inclusiva para este grupo possamos pensar formas de contribuir para a formação dos mesmos. E, ainda, oportunizar um movimento reflexivo que culmine na eliminação de entendimentos equivocados e possibilite ações de fato inclusivas na prática docente.

Organizamos este estudo da seguinte forma: num primeiro momento apresentamos uma parte teórica com o significado de Educação Inclusiva, formação inicial e continuada do professor. Em seguida os procedimentos metodológicos para a realização da investigação junto aos estudantes. Logo após, destacamos as percepções dos estudantes sobre o tema proposto e, por fim, as considerações finais.

Educação inclusiva: a formação inicial e continuada

A inclusão escolar é uma temática que vem sendo discutida com mais ênfase a partir da década de 90, ganhando forças por meio da construção de documentos e eventos importantes, tais como: a Declaração de Salamanca (1994); Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (1996); a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, por meio da Portaria nº 948, de 09 de outubro de 2007 (BRASIL, 2007). Diante disso, questões estão surgindo na comunidade escolar e precisam dar conta da formação dos professores a respeito da temática.

Dentre os princípios apontados pela Declaração de Salamanca (1994), vale ressaltar:

> As escolas devem acolher todas as crianças, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras. Devem acolher crianças com deficiência e crianças bem-dotadas; crianças que vivem nas ruas e que trabalham; crianças de populações distantes ou nômades; crianças de minorias linguísticas, étnicas ou culturais e crianças de outros grupos ou zonas desfavorecidas ou marginalizadas (UNESCO, 1994, p.17).

Em virtude disso, as instituições de ensino e as pessoas que delas fazem parte precisam estar preparadas para receber e trabalhar com essa diversidade. Mas, será que estão preparadas? O que entendem por Educação Inclusiva?

Estudos apontam que a Educação Inclusiva está transformando o sistema educacional de forma radical. Novos caminhos para o aprendizado na escola em geral precisam ser desenvolvidos para contemplar a diversidade. A Educação Inclusiva seria “baseada em um sistema de valores que faz com que todos se sintam bem-vindos” (MITTLER,2003, p.34). Respeitando, ainda, a diversidade cultural, social, de gênero, etnia, desenvolvimento educacional e necessidades especiais. Ainda, segundo esse autor, tal reforma educacional garantiria que todos os alunos tivessem acesso ao ensino regular, oferecendo, assim, ação para se impedir a segregação e o isolamento como do início da história da educação.

Conforme já apontado, a Educação Inclusiva é um processo dinâmico e contínuo de reestruturação administrativa e pedagógica das instituições escolares. Não é somente “aceitar” o aluno com deficiência na escola, mas oferecê-lo um ensino de qualidade.

Autores como Mantoan (2005), apontam que a reformulação da escola para incluir os excluídos, precisa ser uma revolução que a ponha do avesso em sua razão de existir e em seu ideário político pedagógico. Para tanto, precisamos urgentemente reconhecer e valorizar as diferenças na escola, que é um lugar privilegiado para se viver a experiência da diversidade de saberes, valores, significados, sentimentos. Temos que descobrir e criar meios pelos quais a escola possa vivenciar a diferença, mas sem fragmentar-se em modalidades de ensino, sem impor nem fixar identidades, especializando-se neste ou naquele aluno.

Ao se realizar referências à Educação Inclusiva são suscitados os mais variados sentimentos: desde incertezas e angústias até entusiasmos e paixões. Silva e Aranha (2005) afirmam que:

> [...] a mudança de um sistema educacional, que se caracterizou tradicionalmente por ser excludente e segregatório, para um sistema educacional que se comprometa efetivamente a responder, com qualidade e eficiência, às necessidades educacionais de todos, inclusive às dos alunos que apresentam necessidades educacionais especiais, exige um processo complexo de transformação tanto do pensar educacional, como da prática cotidiana do ensino (SILVA e ARANHA, 2005, p. 374).

Esses sentimentos antagônicos, segundo Souza (2005) são perfeitamente compreensíveis tanto por estarmos inseridos em uma sociedade que mantém cristalizadas concepções tradicionais e preconceituosas, quanto pela "novidade desafiadora" proposta pela Educação Inclusiva.

A inclusão educacional exige professores preparados para agir na diversidade, compreender as diferenças e valorizar as potencialidades de cada estudante, favorecendo, assim, a aprendizagem de todos. (PIMENTEL, 2012)

Nesse sentido é importante deixar claro que a formação do docente acontece em dois momentos: o primeiro é o da formação inicial que se refere "ao ensino de conhecimentos teóricos e práticos destinados à formação profissional, frequentemente completado por estágios" (LIBÂNEO, 2001, p. 189). O outro momento é o que se refere à formação continuada que é o prolongamento da formação inicial, visando ao aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho, e ao desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional (idem, p. 189). Em relação a formação continuada Vera Candau (1997) nos explica que:

> A formação continuada não pode ser concebida como um meio de acumulação (de cursos, palestras, seminários etc. de conhecimentos ou de técnicas), mas sim de um trabalho de reflexividade crítica sobre as práticas e (re)construção permanente de uma identidade pessoal e profissional, em interação mútua. (CANDAU, 1997, p. 64)

Veiga (1999), em relação à temática da formação docente, traz-nos o significado do professor reflexivo, sendo o profissional em processo contínuo de formação. Assim, pensar a sua formação significa pensá-la como um continuum de formação inicial e contínua e, também, como um processo de autoformação, uma vez que os professores reelaboram os saberes iniciais em confronto com suas próprias experiências, cotidianamente vivenciadas nos contextos escolares. Num

processo coletivo de troca de experiências e práticas, os professores vão constituindo seus saberes, que refletem na e sobre a prática, dentro da própria escola, local ideal para a formação continuada do professor, por ser seu ambiente de trabalho. Veiga afirma que as investigações sobre a formação do professor ressaltam a importância de preparar professores que assumam uma atitude reflexiva em relação ao seu ensino e às condições sociais que o influenciam. As investigações sobre o professor reflexivo valorizam o trabalho do professor como sujeito de transformações necessárias na escola e na sociedade, enfatizando que a formação de professores reflexivos compreende um projeto humano emancipatório.

Entendemos que a formação do professor, nesta perspectiva, configura-se como uma política de valorização pessoal e profissional e de valorização das instituições escolares, pois as coloca como local propício da formação continuada dos profissionais em redes de auto formação e em parcerias com outras instituições de formação.

Portanto, atender as demandas da nossa sociedade, que está em permanente processo de transformação em vários aspectos, entre eles apresenta-se a questão da inclusão, requer contínua formação do professor, que formará a criança, o jovem e o adulto, que também estão em constante processo de mudança.

Essa permanente formação, como enfatiza Veiga (1999), deve ser entendida como ressignificação da identidade pessoal e profissional do professor ainda mais no atual contexto da diversidade no qual o processo de inclusão educacional é irreversível.

Metodologia: os caminhos para a busca do entendimento sobre Educação Inclusiva

Para a consecução dos objetivos desta pesquisa elegemos a abordagem qualitativa de cunho exploratório tipo estudo de caso, de acordo com Gil (2007) e Ludke e André (1986).

A realização da metodologia da nossa investigação procedeu-se em algumas etapas. A primeira etapa constituiu-se em levantamento de bibliografia que permitisse realizar a construção da base teórica do presente estudo. Na segunda etapa coletamos os dados, tendo como instrumento a aplicação de um questionário para estudantes dos cursos de licenciaturas e especialização do *campus* para obter

uma visão do grupo sobre Educação Inclusiva. A última etapa referiu-se a análise do material coletado à luz da fundamentação teórica.

Para a coleta de dados escolhemos a aplicação de um questionário composto de questões objetivas e subjetivas para captar as percepções sobre a Educação Inclusiva, que foi aplicado *in loco* para os estudantes das licenciaturas e por meio de questionário *on-line* para os alunos da especialização. Vale destacar que os participantes da pesquisa das licenciaturas compõem turmas de períodos iniciais e finais dos cursos, totalizando 39 estudantes respondentes. Da turma de 15 alunos da especialização obtivemos a resposta de 13 destes.

Para este estudo o foco foi a análise das respostas à questão: **O que é Educação Inclusiva,** com o intuito de diagnosticar as impressões já existentes sobre o assunto.

Resultados e discussão: as percepções dos estudantes sobre Educação Inclusiva

A respeito da opinião dos estudantes da **formação inicial** sobre a educação inclusiva, podemos perceber observando o quadro 1 que há uma diversidade nas categorias de respostas apresentadas, apesar de algumas delas possuírem significados aproximados.

Dos dados apresentados chama a atenção quase 25 % dos estudantes ter identificado a Educação Inclusiva como aquela que atende a todos os públicos, aproximando-se do conceito como propostos por diversos estudos e programas políticos mais atuais. Em contraposição, mais de 36% dos respondentes identificou a Educação Inclusiva como aquela voltada para atendimento exclusivo de alunos com algum tipo de deficiência (educação voltada aos deficientes – 14.3%; prática de ensino voltada ao deficiente – 4.1%; apoio ao deficiente – 2%; educação para pessoas que necessitam de condições especiais – 16.3%). Além disso, dois participantes da pesquisa afirmaram não saber conceituar Educação Inclusiva.

Quadro 1 – Caracterização das respostas dos alunos da formação inicial

O que é Educação Inclusiva?	Matemática	Física	%
Educação voltada aos deficientes	6	1	14,3
Educação para todos	11	1	24,5
Técnica para encaixar um indivíduo na escola	9	1	20,4
Prática de ensino voltada aos deficientes	0	2	4,1

Apoio ao deficiente	1	0	2
Educação para pessoas que necessitam de condições especiais	5	3	16,3
Se dá através da diversidade humana	2	0	4,1
Educação igual para todos	5	1	12,2
Não sei	0	1	2

Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação às respostas dos estudantes da **formação continuada** apontados no quadro 2, aproximadamente 46% associou Educação Inclusiva como aquela voltada para atendimento de todos. Já 38,5% dos participantes relacionou esta modalidade de ensino ao atendimento ou inserção de alunos com alguma necessidade específica na escola.

Quadro 2- Caracterização das respostas dos alunos da formação continuada

O que é Educação Inclusiva?	Total	%
Educação que inclui todos os alunos sem exceção.	3	23
Conjunto formado por ambiente e pessoas preparadas para lidar com o aprendizado de um aluno com algum tipo de deficiência.	1	7,7
Aquela que amplia o acesso da diversidade de discentes com estratégias de ensino e aprendizagem adequados além de adaptações físicas e estruturais do ambiente escolar.	1	7,7
Educação que integra e acolhe todos os alunos com suas particularidades.	2	15,4
Inserção de alunos com necessidades especiais no ensino regular	2	15,4
Estratégias e métodos voltados para proporcionar e melhorar o processo de ensino-aprendizagem.	2	15,4
Incluir alunos com necessidade respeitando suas capacidades cognitivas e possibilitando o convívio social.	1	7,7
Educação que aproxima os alunos especiais da realidade educacional.	1	7,7
Promover a aprendizagem de todos.	1	7,7

Fonte: Elaborado pelos autores.

É possível constatar que os estudantes em sua maioria, sabem o conceito mais aproximado de Educação Inclusiva destacando o uso do termo processo e modelo de educação. Conhecer a definição não quer dizer que possuem práticas pedagógicas inclusivas, mas sem dúvida, já é um avanço nos discursos.

Considerações Finais

Pode-se concluir que os estudantes das licenciaturas e da especialização do IFRJ *campus* Volta Redonda, em sua maioria, definem Educação Inclusiva como processo e modelo educacional da pessoa com deficiência na escola regular. Com esta pesquisa, fica evidente a necessidade de fomentar ações, cursos, oficinas,

palestras e eventos em geral acerca dos paradigmas da inclusão escolar. A formação deve considerar o máximo possível, o ambiente profissional dos docentes, favorecendo situações que mobilizem seus recursos no contexto da ação e, ao mesmo tempo, levá-los a fazer uma análise reflexiva, crítica e contínua de sua prática, na busca de superarem as suas dificuldades.

Partindo do exposto podemos perceber que as definições apresentadas pela maior parte dos estudantes se aproximam do conceito ideal de Educação Inclusiva e poderá oferecer subsídios para uma prática pedagógica adequada para as pessoas com deficiência.

Por meio da análise dos conceitos apresentados percebemos que ainda há equívocos em relação a termos relacionados a uma educação para todos que rompe as barreiras de somente “aceitar” um aluno com alguma necessidade educacional especial. Para estes o paradigma da integração ainda está presente, pois esperam que o aluno atenda às expectativas da escola e não o contrário.

Referências

BRASIL. **Lei n. 9.394 de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, 23 dez. 1996, p. 27.833.

_____. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília, DF, jan. 2008 a. [Documento elaborado pelo Grupo de Trabalho nomeado pela portaria n. 555/2007, prorrogada pela portaria n. 948/2007, entregue ao ministro da Educação em 7 de janeiro de 2008]. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducespecial.pdf. Acesso em: jul. 2018.

CANDAU, V. **Magistério. Construção Cotidiana.** Petrópolis: Vozes, 1997.

JESUS, Denise Meyrelles. Atuando em contexto: o processo de avaliação numa perspectiva inclusiva. **Psicologia & Sociedade**, v. 16, n.1, p. 37-49, 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. Goiânia: Editora Alternativa, 2001.

MANTOAN, M. T. E. **Caminhos Pedagógicos da Inclusão Escolar**. São Paulo: Memnon, 2005.

MATTOS, L. N. dos S. **Identidade e representações:** a formação inicial do professor de língua(s) nas malhas da inclusão. Saarbrücken: Novas Edições Acadêmicas, 2014.

MITLER, P. **Educação inclusiva**: contextos sociais. Tradução: Windyz Brazão Ferreira. Porto Alegre: Artmed, 2003.

PIMENTEL, S. C. Formação de professores para a inclusão: saberes necessários e percursos formativos. In: MIRANDA, T. G.; FILHO, T. A. G. (Orgs.). **O professor e a educação inclusiva**: formação, práticas e lugares. Salvador: EDUFBA, 2012. p.139-155.

SILVA, S. C. da; ARANHA, Maria Salete Fábio. Interação entre professora e alunos em salas de aula com proposta pedagógica de educação inclusiva. **Rev. bras. educ. espec.** Marília, v. 11, n. 3, p. 373-394, Dec. 2005.

SOUZA, C. da C. **Concepção do professor sobre o aluno com sequela de paralisia cerebral e sua inclusão no ensino regular**. 2005. 115f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

UNESCO. **Declaração de Salamanca e Linha de Ação sobre Necessidades Educativas Especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

VEIGA, I. P. **Escola: Espaço do Projeto Político-Pedagógico**. São Paulo: Papirus, 1998.

ENSINO DE ÁLGEBRA E A FORMAÇÃO DO FUTURO DOCENTE

Kenia Rodrigues Gavião

IFRJ, keniagaviao@gmail.com

Resumo

O processo de formação do docente em Matemática revela uma extensa lacuna entre os saberes pedagógicos e específicos, embora a conexão entre ambos seja muito importante ao exercício da profissão. O presente trabalho levanta questões relacionadas a esse contexto, particularmente ligadas ao ensino de álgebra. Através dessa exposição, é possível traçar um panorama sobre essas desconexões, que são extremamente prejudiciais no aprendizado do futuro docente, inclusive impactando o ensino de matemática de seus futuros alunos. Por meio de uma pesquisa bibliográfica, foi realizado um levantamento de alguns fatores relacionados à carência deixada pelo predomínio de técnicas algébricas sem reflexão, sendo apresentadas algumas sugestões de atividades que podem contribuir para o enriquecimento do aprendizado algébrico. Essas atividades envolvem o uso do Algeplan e do *software* Geogebra, e se mostram como alternativas para o ensino de conteúdos como, por exemplo, fatoração de polinômios, sendo um caminho para atenuar os problemas envolvidos com a compreensão de tais conceitos.

Palavras-chave: Álgebra; Formação Docente; Atividades.

Introdução

A matemática é reconhecidamente um importante agente transformador do conhecimento, através da qual os indivíduos tornam-se aptos a exercer sua cidadania. De um lado, alunos do ensino fundamental e ensino médio partilham das dificuldades inerentes à aprendizagem da álgebra. Por outro lado, futuros docentes enfrentam, durante sua licenciatura, um grande abismo entre o conhecimento pedagógico e o conhecimento específico dos conteúdos que lecionarão durante o exercício de sua profissão.

Partindo de tal premissa, o presente trabalho baseou-se em uma pesquisa bibliográfica sobre artigos, dissertações e teses que abordam o tema proposto. Dessa forma foi possível propor atividades em sala de aula, com variados recursos, com a finalidade de atenuar os problemas relacionados ao aprendizado da álgebra. Um dos benefícios proporcionados pela metodologia escolhida, de acordo com Gil (2002), é a possibilidade de ampliar o campo da investigação, de modo a unificar dados dispersos.

Além da proposição de atividades, objetiva-se dissertar sobre perspectivas importantes acerca do ensino da álgebra, considerando a abrangência dos fatores que intervém pontualmente ou indiretamente sobre essa questão. O propósito é encontrar indícios que exprimam a origem de problemas relacionando-os ao seu processo de ensino-aprendizagem.

1. Ensino de álgebra: desafios

O processo de educar é uma atividade que deve alcançar o aluno em sua totalidade como pessoa para que, dessa forma, seja capaz de alcançá-lo como indivíduo dentro da sociedade. Uma das maneiras de se atingir isso é através do aprimoramento das bases do processo de ensino-aprendizagem que ocorre dentro das escolas, vislumbrando melhorar o acesso e a compreensão dos conteúdos algébricos trabalhados, a fim de possibilitar o desenvolvimento social do aluno por meio do aprendizado.

Raboni (2004) aborda saberes, como os descritos abaixo, que são inerentes ao ofício da profissão, relacionando-se diretamente ao ensino da álgebra, e que são desafiadores da perspectiva do docente:

- Saberes pedagógicos: são reflexões feitas pelo professor sobre a sua prática, ao ensinar os conteúdos de álgebra, considerando como trabalha-los de forma a trazer o aluno para a responsabilidade de assumir a construção do seu conhecimento algébrico, e a quem ensiná-los, tendo os cuidados necessários de corresponder o nível das questões algébricas ao nível de desenvolvimento intelectual do aluno;
- Saberes disciplinares: são saberes que buscam entender qual o papel da álgebra na Matemática escolar;

- Saberes curriculares: são os objetivos que devem ser traçados para se ensinar álgebra, os conteúdos a serem trabalhados e os métodos a serem utilizados;
- Saberes da experiência: são os saberes que são construídos a partir da prática cotidiana com o ensino de Álgebra. As diferentes ações tomadas diante de situações não previstas de antemão, permitem ao professor desenvolver saberes individuais e únicos para cada momento de suas aulas. (RABONI, 2004, p. 54).

Tais saberes são alicerces para o docente edificar seu conhecimento. Entretanto, a efetividade desses saberes só pode ser notada, quando trabalhados em conexão, caso contrário perde a essência de seus significados, deixando uma grande lacuna no aprendizado dos alunos.

De maneira geral, observa-se que o aprendizado da álgebra, sempre esteve estritamente ligado às representações simbólicas e resoluções de equações. Sendo assim, seu significado deixa de exercer a função de arrimo, e passa a exercer papel de coadjuvante nesse processo de aprendizagem.

Vejamos a seguir, um erro comumente cometido por parte dos alunos, de maneira equivocada, citado em Ribeiro e Cury (2015), e que serve de exemplo prático da falha na conexão dos saberes relacionados por Raboni, por parte dos docentes.

Resolução da equação: $-\mathbf{5}\boldsymbol{x} - \mathbf{2} = \boldsymbol{x}$

$$-5x - 2 = x$$
$$-5x + x = 2$$
$$-4x = 2$$
$$x = -\frac{1}{2}$$

Esse exemplo de resolução, que foi feita por um aluno do 8º ano do ensino fundamental, evidencia a dificuldade apresentada pela "passagem" do x contido no segundo membro para o primeiro, onde não foi utilizado o princípio aditivo da igualdade. Esse é um dos erros mais comuns cometidos por parte dos alunos, sendo uma das preocupações a serem solucionadas pelos professores em sala de aula.

2. O papel do professor e a formação docente

Araujo (2008) relaciona as dificuldades em álgebra com a escrita dos livros didáticos, nos quais os cálculos com letras aparecem, em sua maioria, desprovidos de seu significado. Dessa forma, o aprendizado do aluno fica defasado.

O fato de a álgebra ser um dos principais alicerces para a formação do conhecimento matemático torna imprescindível a necessidade de uma reflexão a respeito dos obstáculos, existentes no atual cenário educacional, referentes ao seu ensino. Cury (2002) afirma que:

> [...] conhecer as concepções de Álgebra e de Educação Algébrica dos estudantes é um elemento importante para as novas reformulações curriculares, pois permite discussões sobre as finalidades do estudo dessa disciplina e sobre as inter-relações existentes entre os conteúdos estudados no curso superior e aqueles apresentados nos níveis fundamental e médio. (CURY, 2002, p. 12).

Souza (2004) salienta a importância em ensinar sobre as estruturas algébricas em um curso de Licenciatura em Matemática. Essa importância está ligada ao fato de elas serem o arrimo primordial para embasar o conhecimento do futuro docente. Segundo a autora, não basta apenas executar o que diz o currículo, apresentando o conhecimento sem formas de interação, pois se corre o risco de deixar esses futuros docentes diante de uma variedade de conceitos abstratos com os quais tem dificuldades em compreender.

Em suma, julga-se de grande valor o ensinamento desses processos de ensino e de aprendizagem para os cursos de formação dos futuros professores de matemática. Tal afirmação pode ser ratificada por Pires (2012), principalmente, ao se averiguar divergências que surgem durante o trato desses licenciandos com as concepções que são difundidas em um curso de álgebra moderna.

Segundo Pires (2012), o ensino da álgebra é composto por dicotomias, razão pela qual os licenciandos em Matemática necessitam de habilidades e discernimento para lidarem com as especificidades de cada uma, de modo que possa trabalhar com essas diferenças com o máximo de aproveitamento e compreensão possíveis frente o aprendizado de seus alunos.

Quanto maior a intimidade do licenciando em Matemática ou do docente de matemática com essas particularidades e facetas do ensino da álgebra, maior será sua facilidade em articular formas de ensino que possam favorecer a compreensão do conteúdo por parte de seus alunos.

Uma preocupação que deveria existir nas licenciaturas em Matemática é a forma como a álgebra deve ser ensinada nas escolas de educação básica, buscando uma melhoria na formação dos futuros docentes, visto que muitos deles não se sentem seguros em relação ao domínio da álgebra. Encontramos pesquisadores que apostam nos resultados gratificantes, que podem ser alcançados através do emprego de atividades investigativas, lúdicas, recursos tecnológicos ou metodológicos. Tais pesquisadores incentivam a buscar recursos que auxiliem nesse processo, como os que serão abordados no item a seguir, onde ambos, autor e recurso, são citados.

Além disso, foram feitos e publicados, alguns estudos realizados com alunos de licenciatura em matemática, professores da educação básica ou exames de vestibular, sobre as concepções da educação algébrica. Dentre eles destacam-se os trabalhos de Cury et al. (2002) e Jamal (2004). O trabalho de Cury et al. (2002) apresenta respostas de questionários sobre o tema, que foram respondidas por alunos dos cursos de licenciatura. Nessa pesquisa, dois professores de álgebra levantaram questões sobre os ensinos fundamental e médio, e como relacioná-los com os conteúdos do curso superior. Os autores chegaram a seguinte conclusão:

> Por mais que os projetos pedagógicos tentem esclarecer como será a formação do Licenciado, na prática há mais barreiras, pessoais e políticas, a romper com certos conceitos e o choque entre o conteúdo em detrimento do segundo. Assim conhecer as concepções de Álgebra e de Educação Algébrica dos estudantes é importante para as novas reformulações curriculares, pois permite discussões sobre as finalidades do estudo dessa disciplina e sobre as inter-relações existentes entre os conteúdos estudados no curso superior e aqueles apresentados nos níveis fundamental e médio. (CURY et al., 2002, p. 14)

O estudo de Jamal (2004) envolveu a pesquisa em currículos, exames de vestibulares e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), entre os anos de 2001 a 2003, em um trabalho cuja essência era estudar os diversos conceitos prevalecentes no sistema educacional brasileiro, relacionados com o ensino e a aprendizagem da álgebra. Verificou-se, dentre os objetos de pesquisa, que 55% das questões relacionadas à álgebra enfatizavam-na como instrumento de resolução de problemas, em 38% ela era vista como ferramenta para o estudo das relações, em 5% era considerada como concepção de estrutura e em 1% como uma aritmética generalizada.

Além disso, o autor concluiu também que, em relação aos exames analisados nesse período, as questões relacionadas com a álgebra sofreram aumento numérico. Por esse motivo, em sua opinião, surge a necessidade de se desenvolverem mais pesquisas sobre o ensino e aprendizagem desse conteúdo, com o intuito de compreender a relação dos professores com o ensino da disciplina buscando, dessa forma, inovações que beneficiem seu ensino, adequando-o às necessidades da sociedade atual. Jamal (2004) ressalta, ainda, a importância de dedicar esforços na formação inicial e continuada desses professores.

3. Sugestão de atividades para o ensino de álgebra nas escolas

O presente item se dedica a fornecer exemplos de como apresentar alguns conteúdos algébricos. As metodologias que serão citadas nesse capítulo baseiam-se na utilização de recursos tecnológicos e atividades com uso do Algeplan, a serem utilizados em sala de aula como instrumentos facilitadores da aprendizagem escolar.

O uso de materiais manipulativos, por exemplo, tem chances efetivas de criar possibilidades concretas de desenvolvimento mais eficientes. Isso ocorre porque esses permitem que os alunos sejam capazes de estabelecerem procedimentos necessários para uma elaboração significativa e coesa do aprendizado. Uma leitura dos PCN de Matemática indica o papel de destaque desse tipo de problematização em sala de aula:

> Os [...] recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão. (BRASIL, 1998, p. 57)

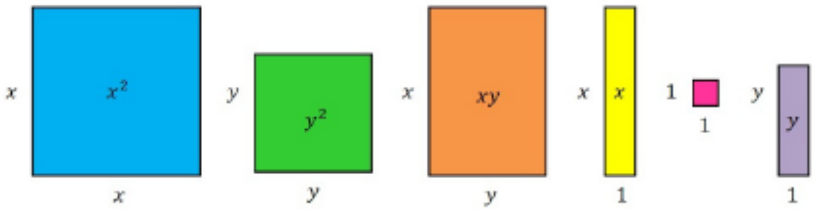
O principal uso desse material consiste em utilizar figuras geométricas (quadrados e retângulos) para representar expressões algébricas (monômios e polinômios), e fatorações de trinômios de segundo grau. Segundo Bertoli e Schuhmacher (2013), os alunos devem ser capazes de realizar as atividades algébricas envolvendo o uso do Algeplan e, ao final de cada uma, representarem formalmente as expressões algébricas relacionadas com as mesmas.

Entretanto, o uso desse material requer que seja feito, primeiramente, uma observação sobre as características físicas de suas peças. Através das peças

retangulares desse material, constroem-se figuras cujas peças componentes representam os monômios, que são parte integrante desse material.

O Algeplan é composto por 40 peças com as seguintes dimensões (Fig. 1): quadrados de lados x; quadrados de lados y, onde y < x; retângulos com lados x e y; retângulos com lados x e 1; quadrados de lado 1 e retângulos de lado y e 1.

Figura 1



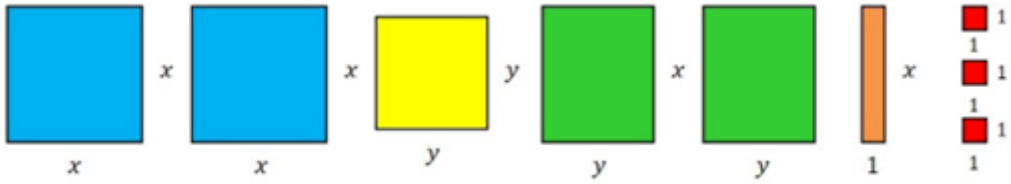
Fonte: Elaborada pela autora.

Atividade 1. Obtenha um modelo para a expressão algébrica $2x^2 + y^2 + 2xy + x + 3$.

A atividade foi adaptada de Fanti et al. (2006, p. 174). Nessa atividade, o professor deve solicitar aos alunos que manipulem as peças do material distribuído, no caso, o Algeplan, para montarem geometricamente cada um dos termos da expressão algébrica dada acima. Entretanto, é necessário que, antes de iniciá-la, o docente apresente tais peças aos alunos, explicando sobre as respectivas medidas de cada uma. Caso julgue necessário, o professor poderá entregar uma folha com as imagens da Fig. 1, contendo as respectivas representações de cada lado das figuras.

Espera-se, com essa atividade, que os alunos montem a figura que se relacione com a expressão algébrica citada acima, usando para isso, a justaposição das peças do Algeplan fornecidas pelo professor. Encontrar a resolução consiste em identificar quais e quantas são as peças que representam cada parcela da expressão algébrica em questão, agrupando-as em seguida. O resultado esperado está representado abaixo (Fig. 2):

Figura 2



Fonte: Elaborada pela autora.

Basniak et al. (2015) dissertam sobre o uso de tecnologias digitais. Segundo os autores, elas possuem um diferencial em relação ao material manipulativo, uma vez que a rigidez do mesmo deixa no aluno a impressão de que x e y são maiores do que a unidade de medida utilizada em tal material, devido a própria dimensão das peças. Para esses autores, a tecnologia digital possibilita testar vários tamanhos em um breve intervalo de tempo, dinamizando o aprendizado da atividade proposta em sala. Eles propõem o uso do *software* Geogebra como facilitador da compreensão das operações entre monômios e polinômios, associando-os com as medidas da área de retângulos, tal qual o uso do Algeplan.

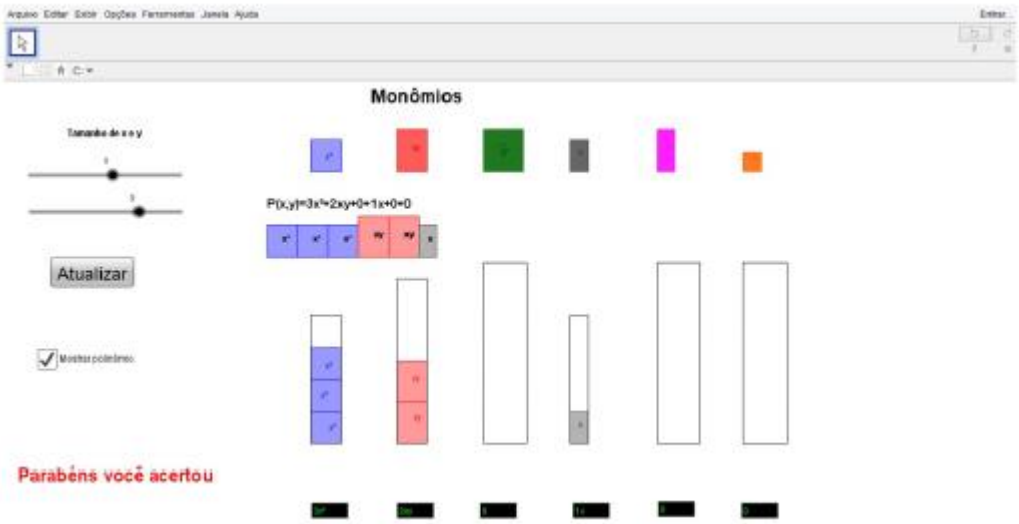
Atividade 2. Atividade exploratória com o uso de Geogebra, adaptada de Basniak et al. (2015).

A atividade tem por objetivo possibilitar que os alunos alterem os valores das incógnitas x e y através da manipulação dos controles deslizantes do *software* Geogebra. A ideia é que os alunos percebam que as medidas das áreas das respectivas figuras são alteradas na medida em que se alteram os valores de x e y. Essa atividade possibilita também explorar definições de monômios, bem como a soma e subtração dos mesmos, apenas com o auxílio da representação geométrica dos mesmos.

Outra possibilidade é trabalhar a construção de um polinômio, uma vez que o mesmo apresenta o polinômio em sua forma algébrica e geométrica, quando seleciona-se a caixa "Mostrar polinômio". A intervenção do professor é importante, pois cabe a ele definir junto aos alunos o significado de um polinômio, abordando as limitações que o uso do Geogebra apresenta, uma vez que não é possível construir, através dele, monômios cujo grau seja superior ao grau 2, nem coeficientes

negativos, pelo fato de que trabalha-se com associações de medidas de áreas, e uma área nunca apresenta um valor negativo.

Figura 3



Fonte: Basniak et al. (2015, p. 999)

Da mesma forma que o material manipulativo, o uso do *software* Geogebra para desenvolver uma atividade que relacione figuras geométricas com expressões algébricas consiste em um recurso visual interessante e de fácil aplicação. O objetivo é consolidar o aprendizado do aluno com diferentes estratégias.

4. Considerações Finais

Um dos grandes desafios a serem vencidos em relação ao ensino da álgebra está relacionado ao processo de formação dos professores. Mesmo durante o aprendizado ocorrido no curso de Licenciatura em Matemática, os futuros docentes ainda sofrem com a estigmatização da álgebra a que foram submetidos na escola.

O entendimento de como se dá o processo do desenvolvimento algébrico, buscando que esse se adeque aos diferentes níveis de ensino, é um dos caminhos que pode contribuir para a melhora do panorama da educação brasileira. Um professor bem preparado para atuar com o ensino da álgebra na sala de aula deve ser capaz, por exemplo, de trabalhar com as diferenças conceituais e procedimentais existentes entre a aritmética e a álgebra, discutindo pensamentos, ideias e concepções que surjam no decorrer do processo de ensino-aprendizagem da mesma.

Nesse contexto, não se pode deixar de mencionar os benefícios que algumas atividades podem trazer para o aprendizado do aluno, tanto por representarem metodologias diferenciadas, quanto por seguirem os preceitos pedagógicos que alicerçam a construção e o desenvolvimento do conhecimento lógico formal. Dessa forma, há uma valorização da percepção e do crescimento individual de cada aluno. A escolha adequada da metodologia e de atividades a serem aplicadas se torna, portanto, de fundamental importância nesse processo.

5. Referências

ARAUJO, Elizabeth Adorno de. Ensino de álgebra e formação de professores. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 10, n. 2, 2008.

BASNIAK, Maria Ivete; SCALDELAI, Dirceu; PAULEK, Celine Maria; FELIPE; Natali Angela. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 17, n. 5, 2015.

BERTOLI, Vaneila; SHUHMACHER, Elcio. Aprendendo polinômios utilizando o algeplan: uma prática no ensino da Matemática para o Ensino Fundamental. IV Congresso Internacional de Ensino da Matemática. **Anais...** Canoas, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** (5a a 8a séries). Brasília: MEC, 1998.

CURY, Helena Noronha et al. Álgebra e educação algébrica: concepções de alunos e professores de matemática. **Educação matemática em Revista**, Rio Grande do sul, v. 4, p. 9-15, 2002.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4a ed. São Paulo: Atlas, 2002.

JAMAL, Roberto Miguel El et al. **Álgebra na Educação Básica:** as múltiplas sinalizações do que se espera que devem saber os alunos. 2004.

PIRES, Flávio de Souza. **Álgebra e formação docente:** o que dizem os futuros professores de matemática. 2012.

RABONI, Edméa Aparecida Rocha Silva. **Saberes profissionais do professor de matemática: focalizando o professor e a álgebra no ensino fundamental**. 2004.

RIBEIRO, Alessandro Jacques; CURY, Helena Noronha. **Álgebra para a Formação do Professor: explorando os conceitos de equação e de função**. Autêntica, 2015.

SOUZA, Suzana Abreu de Oliveira. **O ensino de álgebra no curso de licenciatura em matemática**. Videtur (USP), v. 7, p. 23-26, 2004. Disponível em: <http://www.hottopos.com /vdletras7/suzana.htm>. Acesso em: 06 fev. 2018.

FRACTAIS EM SALA DE AULA: INVESTIGANDO DIMENSÕES FRACIONADAS EM PADRÕES DE SPECKLE COM MATERIAIS DE BAIXO CUSTO

R. Lopes[1], P. V. S. Souza[2] e W. F. Balthazar[3]

[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Volta Redonda. Rua Antônio Barreiros, 212, Aterrado, Volta Redonda, RJ – Brasil, renatalopes.if@gmail.com

[2]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Volta Redonda. Rua Antônio Barreiros, 212, Aterrado, Volta Redonda, RJ - Brasil e Universidade Federal Fluminense, Instituto de Física. Av. Litorânea, s/n, Boa Viagem, Niterói, RJ - Brasil, paulo.victor@ifrj.edu.br

[3]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Volta Redonda. Rua Antônio Barreiros, 212, Aterrado, Volta Redonda, RJ - Brasil e Universidade Federal Fluminense, Instituto de Física. Av. Litorânea, s/n, Boa Viagem, Niterói, RJ - Brasil, wagner.balthazar@ifrj.edu.br

Resumo

Fractais são objetos em que cada parte é semelhante ao objeto como um todo. Isso significa que os padrões da figura inteira são repetidos em cada parte, só que numa escala de tamanho menor. Estes padrões são encontrados em muitos lugares na natureza. Por exemplo, flocos de neve, folhas de samambaia, brócolisromanescos, galhos de árvore, raios em uma tempestade, bacias hidrográficas, etc. Por esta razão, verifica-se o interessa científico na geometria fractal nas mais diversas áreas, como por exemplo, mineralogia, ecologia, economia, biologia, etc. Por sua beleza, complexidade e aplicação, o tema é de interesse para as áreas de física e matemática. Neste trabalho, apresentamos uma definição sucinta do que são fractais, revisamos algumas propostas recentes para o ensino da geometria fractal tanto no âmbito da matemática como da física. Finalmente, apresentamos uma abordagem inteiramente nova, ainda em desenvolvimento, para o tema, baseada em um método recentemente proposto para caracterizar a rugosidade de uma superfície por meio de padrões de speckle, que em geral, apresenta dimensão fractal. Trata-se de uma abordagem experimental, acessível e

factível, facilmente ajustável à realidade de uma escola pública uma vez que se utiliza de materiais de baixo custo e softwares livres e exige pouco tempo para sua aplicação.

Palavras-chave: fractais, speckle, ensino de física, ensino de matemática.

Introdução – o que são fractais?

Durante muito tempo a geometria tradicional foi a única ferramenta utilizada para descrever as formas geométricas dos objetos que nos cercam. Porém, em muitas situações seus postulados se mostraram insuficientes. Com uma simples observação da natureza é possível perceber figuras de extrema beleza, impossíveis de serem descritas pela geometria de Euclides – como, por exemplo, uma nuvem, uma árvore ou uma montanha. A essas formas damos o nome de fractais (MANDELBROT, 1975; FALCONER, 1990).

O Termo fractal foi utilizado pela primeira vez em 1975 pelo matemático francês Benoit Mandelbrot, para descrever formas geométricas que apresentavam certas características em comum. A palavra vem do latim “fractus” que significa fragmentado, irregular. Os fractais são objetos gerados através de operações matemáticas recursivas, ou seja, resultam das repetições de um mesmo processo matemático, o que lhes confere complexidade infinita. Como consequência, criam-se estruturas autossimilares: mantêm essencialmente o mesmo aspecto em diferentes escalas, sendo cada parte uma cópia aproximada do todo. Veja dois exemplos nas figuras 1a e 1b.

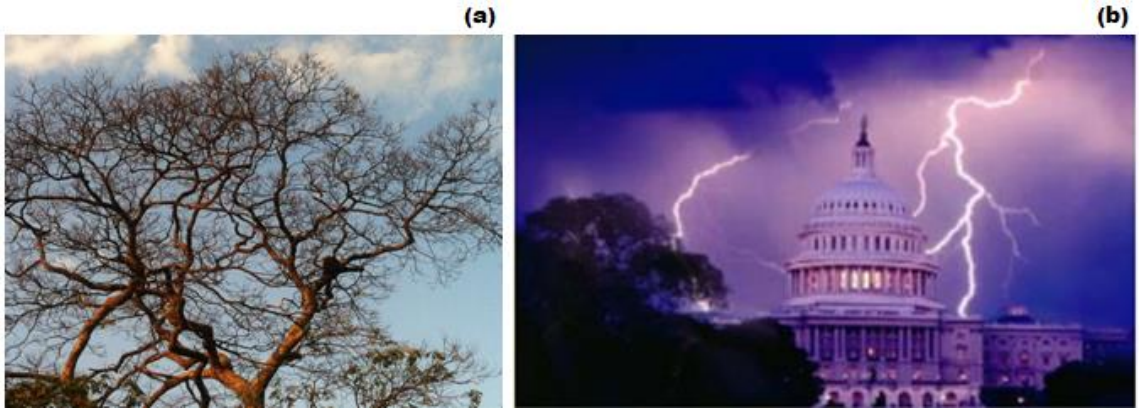


Figura 1: *Exemplos de fractais na natureza. Em (a) a geometria fractal dos galhos de uma árvore. Em (b) a geometria fractal dos raios de uma tempestade no Capitólio. (DE ASSIS, 2008)*

Além da independência da escala, os fractais também são caracterizados pela sua dimensão. Estes apresentam dimensões diferentes dos objetos Euclidianos – como ponto, reto ou plano – expressos por um número fracionário.

Recentemente, alguns ramos de conhecimento começaram a explorar as formas fractais. Na medicina, por exemplo, a diferenciação entre células sadias e doentes pode ser feita através de análises de seus padrões de crescimento. O exame desses diferentes padrões é feito utilizando ferramentas da geometria fractal. Com as mesmas ferramentas, é possível medir a tortuosidade da borda em que alguns tumores se encontram. Essa medição ajuda no diagnóstico de alguns tipos de câncer bucal, o que é de grande valia para o tratamento quando detectado precocemente (SEDIVY, 1999).

Na geografia, a caracterização de falhas sísmicas – e como conseqüência os terremotos -, bem como a distribuição demográfica e de afluentes de um rio é feita através do estudo de suas estruturas fractais. Essas formas estão muito presentes também na arte e arquitetura, por sua beleza inquestionável. Na computação gráfica, por exemplo, essa geometria é muito utilizada na geração de cenários naturais bem fiéis (MARTINS, 2006).

Devido à sua potencialidade, tem despertado cada vez mais interesse, uma vez que auxilia os estudos de objetos vistos anteriormente como “monstros da matemática”, evidenciando assim sua importância para ensino de física e matemática.

Neste texto, apresentamos uma abordagem inteiramente nova para o tema, baseada em um método recentemente proposto para caracteriza o grau de rugosidade de uma superfície por meio de padrões de speckle.

Este texto está organizado como se segue: inicialmente, discutimos a importância do tema para o ensino de física e matemática. Descrevemos algumas propostas notáveis presentes na literatura. Em seguida, apresentamos nossa proposta. Finalmente, apresentamos alguns comentários relevantes e apresentamos algumas perspectivas para nossa pesquisa.

A geometria fractal em sala de aula

Os Parâmetros Curriculares Nacionais norteiam as equipes escolares na execução de seus trabalhos. Entre as competências indicadas nesse conjunto, está o ensino multidisciplinar, isto é, a capacidade de articular os diversos conteúdos de ensino, visando uma melhoria da educação. (BRASIL, 2002).

Ao se referir ao ensino de exatas, por um lado, despertar o interesse dos alunos é um desafio. O ensino de matemática e física, tradicionalmente, é voltado, em sua maioria, para aplicações de fórmulas, de maneira formal e sistemática.

Por outro lado, enxergamos no estudo da geometria fractal uma enorme potencialidade para o ensino de matemática e física. De fato, trata-se de um tema interdisciplinar, que pode ser estudado a partir de uma perspectiva teórica, computacional ou experimental. Além disso, é importante no que se refere à aproximação que os fractais apresentam da natureza, ampliando a noção geométrica e espacial da realidade. Assim, são justificáveis as iniciativas de levar o estudo da geometria fractal para sala de aula. O trecho a seguir apresenta de forma clara tal perspectiva:

> Tendo em vista as práticas tradicionalmente adotadas na escola média brasileira, o que está sendo proposto depende de mudanças de atitude na organização de novas práticas. Por isso, além da proposição de temas estruturadores para o trabalho de cada disciplina, procura-se esboçar algumas sugestões de diferentes formas e estratégias de se conduzir o aprendizado. (BRASIL, 2002).

Concordemente, a seguir, apresentamos uma breve revisão de alguns dos estudos recentes dedicados ao tema.

No âmbito da matemática e da geometria, parece haver alguns elementos em comum às abordagens presentes. Inicia-se o processo introduzindo o conceito de fractal, e apresentando as figuras fractais mais famosas. Em alguns casos, propõe-se que os próprios alunos construam tais estruturas – com processos relativamente simples. Com essa experiência é possível trabalhar e reforçar os conceitos de área, volume, potenciação, progressões, geometria plana e ampliação do conceito de dimensão – apresentando a dimensão fracionária de Hausdorff. Exemplos desses trabalhos, entre outros, são apresentado nas referências: (ALVES, 2008; DO NASCIMENTO, 2012; FILHO, 2015). É através dessas dinâmicas e exposições que os alunos são conduzidos às percepções até então escondidas por conceitos essencialmente euclidianos

No âmbito da física, é comum a proposição de estudos experimentais da geometria fractal (JESUS, 2005; AMAKU, 2014). Por exemplo, na referência (GOMES, 1987) propõe-se um procedimento experimento para estimar a dimensão fractal de bolinhas de papel.

Na próxima seção, apresentamos nossa abordagem e o experimento que é o seu cerne. Mostramos como isso pode ser feito com materiais de baixo custo e como a proposta pode ser levada à sala de aula.

Investigando fractais em padrões de speckle

O estudo de superfícies de diversos materiais tem sido de grande interesse para o desenvolvimento de novas tecnologias (BANA, 2006; SCHMÃHLINGA, 2006). Se estivermos interessados na rugosidade de uma determinada superfície, um estudo bem completo seria levantar detalhadamente o seu relevo. Para tal tarefa, várias técnicas têm sido desenvolvidas (WHITEHOUSE, 1994), com destaque para a técnica óptica que, além de seu grande sucesso, é de simples aplicação, pois se baseia basicamente em espalhamento da luz (BENETT, 1989). Neste trabalho, vamos utilizar o esquema experimental que se configura conforme figura 2, onde um feixe laser incide numa amostra de um determinado material.

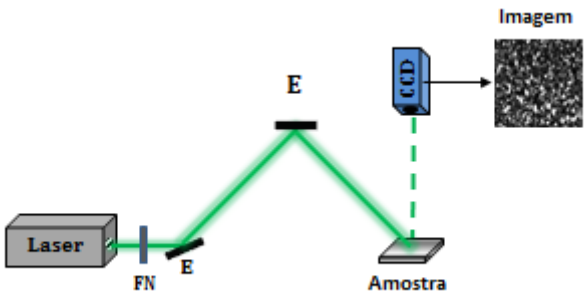


Figura 2: *Esquema experimental.* ***FN*** *significa filtro neutro.* ***E*** *significa espelho plano refletor. CCD significa charge-coupleddevice (dispositivo de carga acoplada).*

Na figura 2, vemos que após a incidência do laser na superfície do material, um padrão speckle (do inglês: salpico) (LU, 2006) é gerado. A imagem do padrão speckle é capturada pela câmera. A imagem capturada pode ser vista em destaque na figura 3. É claro que quanto mais rugosa for a superfície, maior número e intensidade de salpicos que serão observados. Se tivéssemos uma peça com

superfície polida, a figura estaria sem salpicos de luz, pois o feixe laser sofreria reflexão.

Uma das técnicas utilizadas para associar o padrão speckle com a rugosidade da superfície do material é medir a dimensão fractal do padrão speckle (CORREA, 2013; NEMATI, 2016). Dessa forma, a imagem é utilizada para medir de forma indireta a topografia do material.

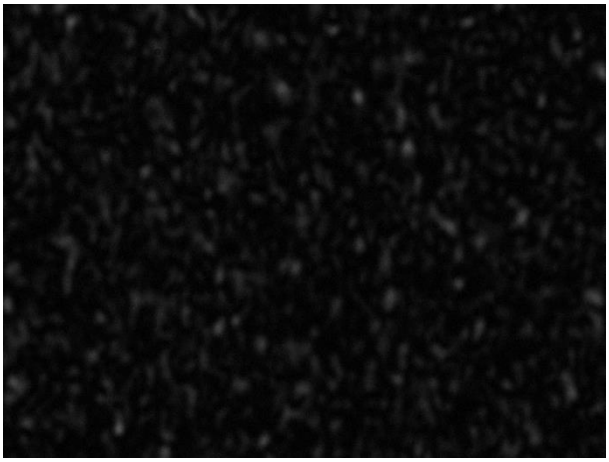


Figura 3: *Padrão de speckle gerado por meio do procedimento descrito acima.*

A técnica utilizada para medição da dimensão fractal é a contagem de caixas (LIEBOVITCH, 1989), que pode ser facilmente realizada por meio de um pacote, o FRACLAC, para um software livre, o ImageJ (KARPEREIN, 2007).

O inteiro procedimento experimental pode ser realizado com materiais de baixo custo, o que torna a proposta atraente, em especial para realidade da escola pública. Ademais, apenas softwares livres são usados na análise das imagens. Estimamos que o inteiro procedimento possa ser realizado em apenas duas aulas de cinquenta minutos.

Esta proposta, ainda em desenvolvimento, deve somar-se a outras, já apresentadas anteriormente, onde a geometria fractal aparece naturalmente a partir de um experimento. Esperamos que a inteira proposta possibilite que os alunos se confrontem naturalmente com a geometria fractal, desenvolvam competências e o dominem técnicas experimentais e computacionais de ampla aplicação.

Comentários finais

Neste texto, caracterizamos fractais e apresentamos segundo as quais acreditamos que devam ser inseridos nos currículos da escola média. Também

apresentamos uma breve revisão de iniciativas recentes para levar o tema para sala de aula.

Finalmente, apresentamos uma abordagem inteiramente nova, ainda em desenvolvimento, para o tema, baseada em um método recentemente proposto para caracterizar a rugosidade de uma superfície por meio de padrões de speckle, que em geral, apresenta dimensão fractal.

Trata-se de uma abordagem experimental, acessível e factível, facilmente ajustável à realidade de uma escola pública uma vez que se utiliza de materiais de baixo custo e softwares livres e exige pouco tempo para sua aplicação.

Esperamos concluir o desenvolvimento da inteira proposta de intervenção nos próximos meses para, em seguida, aplicá-la em larga escala e analisar os dividendos de sua aplicação na formação dos alunos.

Referências

ALVES, A.D**. Introduzindo a geometria fractal no ensino médio: uma abordagem baseada nas formas dos objetos construídos pela natureza.** In:X Encontro Nacional de Educação Matemática, Salvador, 2010;

AMAKU, M. et al. Fractais no laboratório didático. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.23, n.4, dezembro, 2001;

BANA,S.; IWAYAB, Y.; KONOA, H.; SATOA, H. Surface modification of titanium by etching in concentrated sulfuric acid. Dental Materials, v.22, p. 1115-1120, 2006;

BARBOSA, R.M. **Descobrindo a Geometria Fractal: para a sala de aula**. Belo Horizonte: AutênticaEditora, 2005;

BENNETT, J.M.; MATTSON, L. ***Introduction to surface roughness and sacatering***.Washington D.C: OpticalSocietyofAmerica, 1989;

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2002;

BUENO, L.L.O.; OLIVEIRA, C.M.S.; ANDRADE, C.M. **A investigação matemática com o software geogebra no estudo da geometria fractal**. In: Congresso de Educação - Câmpus de Iporá, p. 555-568. 2015;

CAMP, D. *A fractal excursion*. ***The Mathematics Teacher***, abril, 1991;

CAMP, D.; REINSTEIN, D.; SALLY, P. *Generating fractals through self replication*.**The MathematicsTeacher,** jan, 1997;

COELHO, P.S.; FIEDLER-FERRARA, N. **Atividades curtas multi-abordagem no ensino médio: introduzindo o conceito de fractal**. In: Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. Anais...São Paulo: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005;

CORRÊA, R. D. et al. *Fractal structure of digital speckle patterns produced by rough surfaces*. ***Physica A: Statistical Mechanics and its Applications***, v. 392, n. 4, p. 869-874, 2013;

DE ASSIS, T. A. et al. Geometria fractal: propriedades e características de fractais ideais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 30, n. 2, p. 2304, 2008;

DO NASCIMENTO, M.; DA SILVA, S.C.R.; MACIEL, N.A. Uma proposta didática para o ensino de geometria fractal em sala de aula na educação básica. **VIDYA**, v. 32, n. 2, p. 20, 2012;

DO NASCIMENTO, M. **Uma proposta metodológica para o ensino de geometria fractal em sala de aula na educação básica**. 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2012;

FALCONER, K. ***Fractal Geometry - Mathematical Foundation and Applications.***Chichester: John Wiley& Sons, 1990;

FILHO, J.R.F.***Geometria fractal: da natureza para a sala de aula.***2015. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2015;

GOMES, M. A. F. ***Fractal geometry in crumpled paper balls***.*Am J Phys*55; 649, 1987;

JESUS, J.C.O.; PINTO, G.O.; ALVES, A.S.; ZEBENDE, G.F. **Fractais na escola: poeira de Cantor e resistores**. Simpósio Nacional de Ensino de Física,16,2005;

KARPERIEN, A. ***FRACLAC for ImageJ***. Bethesda, v.2.5, 2007. Disponível em:<http://rsb.info.nih.gov/ij/plugins/fraclac/FLHelp/Introduction.htm.>Acessoem: 10 ago. 2016;

LIEBOVITCH, L.S.; TOTH, T.*A fast algorithm to determine fractal dimensions by box counting*. **Physics Letters A**, v. 141, n. 8, p. 386-390, 1989;

LU, Rong-Sheng et al. **Grinding surface roughness measurement based on the co-occurrence matrix of speckle pattern texture**. Applied Optics, v. 45, n. 35, p. 8839-8847, 2006;

MANDELBROT, B. ***The Fractal Geometry of Nature.***Nova Iorque: W.H. Freeman and Company, 1975**;**

MARTINS, A.M.S.M.; LIBRANTZ, A.F.H. A geometria fractal e suas aplicações em arquitetura e urbanismo. **Exacta**, v. 4, n. Esp, p. 91-93, 2006;

NEMATI, M. et al. *Fractality of pulsatile flow in speckle images*. **Journal of Applied Physics**, v. 119, n. 17, p. 174902, 2016;

PEITGEN, H.O.; JÜRGENS, H.; SAUPE,D. ***Fractals for the Classroom***, v.1, NCTM, USA: Springer-Verlag, 1991;

SALLUM, É.M. Fractais no ensino médio. **Revista do professor de Matemática**, v. 57, p. 1-8, 2005;

SEDIVY, R. et al. ***Fractal analysis: an objective method for identifying atypical nuclei in dysplastic lesions of the cervix uteri***. Gynecologic Oncology, v. 75, n. 1, p. 78-83, 1999;

SCHMÃHLINGA, J.; HAMPRECHTB, F.A.; HORMANNC, D.M.P. ***International Journal of Machine Tools and Manufacture***, v.46, p. 1764-1769, 2006;

WHITEHOUSE, D.J. ***Handbook of surface metrology***. CRS Press, 1994;

GEOMETRIA ESFÉRICA: PROPOSTA INTERDISCIPLINAR NO ENSINO BÁSICO

Romário da Silva Soares[1], Roberta Fonseca dos Prazeres[2]

[1] IFRJ, romariosilva.soares@hotmail.com

[2] IFRJ, roberta.prazeres@ifrj.edu.br

Área de conhecimento: Ensino e Formação de Professores

Resumo

A matemática é uma ciência que, ainda hoje, revela muitas dificuldades em seu processo de ensino-aprendizagem. Por isso, os professores devem sempre procurar novas formas de lecionar os conteúdos, de maneira a permitir melhor compreensão por parte de seus alunos. Partindo dessa justificativa, o presente trabalho tem como objetivo fundamental estabelecer uma conexão entre a matemática e a geografia. Com esse propósito apresentam-se, assim, as diversas interfaces que o conceito de interdisciplinaridade propicia, em conformidade com as orientações e com os objetivos educacionais propostos pelos documentos oficiais da educação. Nessa perspectiva, são propostas atividades interdisciplinares entre as diferentes ciências. Com o auxílio da estrutura lógica e dedutiva da geometria esférica, são apresentadas situações que surgem como elemento motivador de contextualização no ensino de matemática dentro da educação básica. Dessa forma, mostra-se que as geometrias não euclidianas podem e devem fazer ser ensinadas não só no ensino superior, sendo uma excelente associação entre as disciplinas mencionadas.

Palavras-chave: Geometria esférica; Interdisciplinaridade; Educação Básica.

1. Introdução

A geometria, nome que vem do grego e significa *medida da terra*, se ocupa das formas e suas propriedades. A geometria baseada nos postulados de Euclides (~ 300 a.E.C), ou geometria euclidiana, é a explicada no ensino básico. Por esse motivo, muitas vezes, tal geometria é vista como única.

O estudo da geometria euclidiana, contudo, não é suficiente para descrever todos os fenômenos do mundo. Tal fato pode ser justificado visto que diversas aplicações no mundo físico, como a obtenção da localização de pontos no planeta

Terra, que se aproxima muito de uma esfera (de fato um geoide, com excentricidade muito pequena), não se encaixam nessa geometria.

A geometria euclidiana simplifica uma série de conjecturas práticas, mas não todas, visto que o mundo não é um plano. Diante desse pensamento indaga-se, na presente pesquisa, sobre de que forma podem ser desenvolvidas, no aluno, competências necessárias e indispensáveis para além da geometria euclidiana. Tendo tal pergunta em vista pretende-se, com esse trabalho, realizado por meio de pesquisa bibliográfica, dissertar sobre como conteúdos de geometria esférica podem ser abordados em sala de aula permitindo, assim, uma introdução a conteúdos relacionados a geometrias não euclidianas.

A proposta de se trabalhar geometrias não euclidianas fornece uma forma construtiva e integradora de ensinar conceitos e domínios de conhecimento ligados a outras disciplinas. Ou seja, os conteúdos de geometria podem ser ensinados de forma interdisciplinar. Além disso, o ensino de geometria esférica surge como recurso motivador e capaz de vivenciar os conteúdos de forma integral, auxiliando na construção do saber.

2. Interdisciplinaridade

O conceito de interdisciplinaridade pode ser resumido ao que é comum a duas ou mais disciplinas ou a outras áreas de conhecimento. A palavra interdisciplinar é formada pela união do prefixo "inter", que significa o conceito de "dentro", "entre"; com a palavra "disciplinar", que atribui sentido pedagógico de instruir, consistindo em uma abordagem metodológica que integra conceitos, teorias e fórmulas na tentativa de compreender o objeto de estudo como um fenômeno sistêmico, sendo relacionada a um conjunto plural e dissonante de significados.

Para a integração do conceito interdisciplinar no contexto escolar deve-se, necessariamente, haver o apoio em pressupostos que indiquem uma orientação pedagógica e epistemológica à metodologia. Assim, propicia-se um delineamento quanto aos objetivos educacionais e a outros aspectos formativos que se anseia que os alunos venham a desenvolver.

> É importante destacar que as discussões sobre interdisciplinaridade assumiram duas perspectivas. Uma delas, mais relacionada à discussão epistemológica, produziu avanços ao explorar aquele conceito como um diálogo integrativo entre diferentes disciplinas, entendidas como campos do conhecimento. A outra perspectiva refere-se aos desenvolvimentos

> relacionados ao currículo da educação básica, na forma de estratégias para a integração entre disciplinas, aqui entendidas como as matérias do currículo escolar. É importante destacar que, ao representar um princípio de integração das disciplinas escolares, a ideia de interdisciplinaridade vai estabelecer um modo de pensar e produzir o currículo escolar que contrasta com a tendência tradicional de recorte e especialização do conhecimento. (GARCIA, 2008, p. 365)

A orientação de práticas interdisciplinares está presente como parte integrante nos textos direcionados à educação como a LDB (Brasil, 1996), os PCNs (Brasil, 1997, 1998, 2000, 2002), as DCNs (Brasil, 2013) e a BNCC (Brasil, 2017). Tais documentos sugerem que a interdisciplinaridade deva ser realizada através de uma vasta leitura sobre a diversidade das formas de conhecimento.

A interdisciplinaridade é uma orientação da LDB (Brasil, 1996) para o ensino médio, cujo propósito é fazer da sala de aula mais do que um espaço para simples absorção de informações. Segundo orientações do Ministério da Educação (MEC), a interdisciplinaridade não pretende acabar com as disciplinas, mas utilizar os conhecimentos de várias formas na compreensão de um problema, na busca de soluções para entender um fenômeno sob diferentes pontos de vista (TERRADAS, 2011).

Dentre os principais conceitos depreendidos sobre o conceito de interdisciplinaridade nos PCNs, destaca-se o modo de articular conteúdos. Esse conceito pode "[...] ser considerado a forma mais tradicional de representação da interdisciplinaridade e de sua implementação no currículo" (Garcia, 2008, p. 369). Isso ocorre pois ele viabiliza a percepção da interdisciplinaridade como mecanismo de articulação de conteúdos. Além disso, a articulação pode ser comumente entendida "[...] como um esforço para "construir pontes" entre os conteúdos das disciplinas do currículo escolar" (GARCIA, 2008, p. 369).

A BNCC (Brasil, 2017) determina um conjunto amplo de aprendizagens essenciais que os alunos da educação básica precisam desenvolver ao longo de todas as etapas e modalidade de ensino. Dessa forma, visa garantir aos estudantes os direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE).

> Ao longo da Educação Básica, as aprendizagens essenciais definidas na BNCC devem concorrer para assegurar aos estudantes o desenvolvimento de dez competências gerais, que consubstanciam, no âmbito pedagógico, os direitos de aprendizagem e desenvolvimento. (BRASIL, 2017, p. 6)

As aprendizagens definidas pela BNCC (Brasil, 2017) pretendem, portanto, assegurar ao aluno da educação básica o desenvolvimento de práticas educacionais, dentro de um contexto interdisciplinar, pela adoção de estratégias dinâmicas e interativas. Essas devem tanto propiciar o desenvolvimento de competências pedagógicas quanto induzirem à concepção do conhecimento curricular contextualizado, identificando estratégias para "[...] formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas" (BRASIL, 2017, p. 7).

Partindo desses pressupostos, a interdisciplinaridade possibilita diversas interfaces, em razão de articular métodos para a elaboração de conhecimento nos planejamentos curriculares, sugerida como modalidade de integração entre outras áreas de conhecimento. Dessa forma, através de práticas transformadoras, permite aos alunos diferentes perspectivas de saberes para o mesmo objeto de estudo.

> Em Matemática, a contextualização é um instrumento bastante útil, desde que interpretada numa abordagem mais ampla e não empregada de modo artificial e forçado, e que não se restrinja apenas ao cotidiano do aluno. (PAULA; FERNANDES, 2009, p. 1)

A abordagem do ensino de geometria no contexto da interdisciplinaridade fundamenta-se na sua importância. Isso pois a geometria é um campo cheio de possibilidades de interpretação, em que podem ser exploradas situações que envolvam a realidade do aluno. Além disso, as dificuldades detectadas em todo o processo de ensino-aprendizagem contribuem para o desenvolvimento do pensamento reflexivo. Esses obstáculos também proporcionam ao aluno momentos de investigação, sintetização, discussão e aplicação em noções matemáticas.

Segundo Martins (2008), a geometria tem tido pouco destaque nas aulas de matemática, sendo vista como sem importância por parte de alguns professores. No entanto, ela desempenha um papel fundamental no currículo, na medida em que possibilita ao aluno desenvolver uma forma de pensamento particular para compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo que vive. Dessa forma, nada mais eficaz do que atribuir essas capacidade à inserção da interdisciplinaridade.

3. Geometrias não euclidianas na educação básica

Euclides apresenta, em *Elementos* (~300 a.E.C.), a geometria de forma axiomática, isto é, como uma ciência que parte de certas hipóteses básicas, que são

chamados de postulados ou axiomas. Sua obra foi de suma importância, já que estabeleceu a explicação e o entendimento sobre como funciona o mundo físico. A geometria de Euclides, ou geometria euclidiana, era a única geometria possível e verdadeira, no sentido de corresponder à realidade.

No entanto, seu quinto postulado que, em linguagem moderna, equivale a dizer que “Dados um ponto e uma reta que não o contém, existe uma só reta paralela que passa por este ponto”, por ser uma afirmação complexa e de caráter não intuitivo, fez com que muitos matemáticos e filósofos, durante mais de dois milênios, imaginassem se tratar de um teorema, que poderia ser demonstrado. Além disso, às definições da geometria euclidiana correspondiam problemas que envolviam pequenas medidas. Os conceitos dessa geometria não eram aplicáveis, por exemplo, a medidas de grande escala, já que esses conhecimentos não se mostravam suficientes e poderiam implicar em resultados errôneos.

Logo, a geometria euclidiana já não explicava os novos conhecimentos da matemática. Aliado a isso havia a grande polêmica envolvida com o postulado das paralelas, que levou a tentativas frustradas de se provar ou até de negar e não mais de constatar sua veracidade como se fosse um teorema, ocorreu o surgimento de outras geometrias.

> Os esforços mal sucedidos para provar esse postulado, a partir de outros quatro originalmente considerados por Euclides, perduraram durante mais de 2000 anos. Na primeira metade do século XIX, vários matemáticos como Karl Frederich Gauss em 1824, Nicolai Lobachevsky em 1829, Janos Bolyai em 1832, Georg Bernhard Riemann em 1854 e posteriormente Eugenio Beltrami, Jules-Henri Poincaré e Felix Klein concluíram que a pretendida demonstração não era possível. (KALEFF, 2010, p. 3)

Com a elaboração das geometrias não euclidianas e indo de acordo com a substituição que se fez do postulado das paralelas, tem-se o surgimento da geometria hiperbólica (em cujos modelos existem mais de uma paralela a uma determinada reta dada), da geometria elíptica (ou esférica) (na qual não existem retas paralelas) e uma ampla variedade de sistemas axiomáticos dedutivos.

> Resumidamente, o surgimento das novas geometrias trouxe à luz uma importante característica da própria Matemática que até o século XIX era pouco percebida, ou seja, a de que Matemática é um sistema de conhecimentos construídos através da história, sujeito a reformulações e transformações, cujas afirmações, frente a determinados questionamentos, geram revisões de seus próprios conceitos, acarretando novas teorias matemáticas. (KALEFF, 2010, p. 4 - 5)

Com o desenvolvimento de novas geometrias, os conceitos que limitavam a compreensão do mundo físico deu espaço à busca pelo entendimento da geometria

do Universo e suas medidas, compreendendo melhor as leis que os regem. Com o estudo dessas geometrias, tem-se a constatação de que a geometria euclidiana era apenas uma de várias geometrias possíveis, e que todas elas são igualmente válidas. Além disso, nenhuma deve ser considerada mais verdadeira do que a outra, pois todas tiveram seus modelos comprovados e continuam legítimas cientificamente.

Nos encontros e conferências nacionais de Educação Matemática houve uma intensa discussão em relação à inclusão de conteúdos da geometria não euclidiana na matriz curricular da educação básica, evidenciando-se como adequado à formação de alunos para os dias atuais em decorrência dos avanços da matemática e da computação. Sobre essas discussões, Brum e Schuhmacher (2014) apontam que emergiram alguns questionamentos dentro do âmbito escolar, dentre os quais destacam-se:

> [...] o ensino da Geometria não Euclidiana é um tema distante da realidade dos estudantes? O modelo geométrico para representar o planeta Terra abordado nas aulas de Geografia e Matemática é um plano, uma folha retangular ou uma superfície quase esférica? Se um dos pontos de discussão é a reformulação do ensino no Brasil, porque as Geometrias não Euclidianas ainda não são consideradas um ramo importante da Matemática por parte dos professores? Será que o ensino de Geometrias não Euclidianas, como a Esférica e Hiperbólica vem causando inquietações em professores de Matemática por ser um assunto novo e ainda desconhecido? (BRUM; SCHUHMACHER, 2014, p. 128)

O estudo de geometrias não euclidianas não compõe a matriz curricular do ensino básico. Uma das possíveis motivações da não inserção pode ser devido a sua complexidade e até a falta de interesse por parte do professor, em razão do mesmo ter completa autonomia para aplicar uma metodologia que vá de encontro às necessidades dos alunos.

No entanto, em conformidade com a interdisciplinaridade, é possível exemplificar vários conteúdos relacionados à geometria não euclidiana que podem ser associados a outras disciplinas. Dueli (2013) afirma que "[...] de um ponto no Globo Terrestre, dadas suas coordenadas geográficas (latitude e longitude), poderia ser melhor compreendida se os alunos compreendessem conceitos básicos de Geometria Esférica" (Dueli, 2013, p. 14). Portanto, pode-se atestar a relevância do estudo, ainda no ensino básico, de geometrias não euclidianas.

4. Geometria Esférica e proposta de atividades

O estudo de geometria esférica se dá através de conceitos geométricos e suas relações entre os elementos que a constituem. São eles ângulos, arcos, planos e triângulos esféricos, utilizados para a determinação do posicionamento e localização dos astros na denominada esfera celeste, sem se preocupar com sua distância em relação ao observador.

Sobre a origem da geometria esférica, Abreu e Ottoni (2015) afirmam que:

> Em 1854, Georg Friedrich Bernhard Riemann (1826 - 1866), considerando o plano como a superfície de uma esfera e descartando a infinitude da reta, admitindo somente que a reta seja ilimitada, desenvolveu uma nova geometria, que Félix Klein denominou de Geometria Elíptica (Esférica). (ABREU; OTTONI, 2015, p. 2 - 3)

Riemann negou o quinto postulado de Euclides e, na geometria por ele desenvolvida, não há paralelas a uma reta dada, sendo a superfície esférica o plano e os círculos máximos da esfera suas retas. Sobre algumas diferenças entre as geometrias esférica e euclidiana, segundo Abreu e Ottoni (2015), citam-se que uma superfície pode ser finita, mas não limitada, e que um círculo máximo tem comprimento finito sendo, todavia, ilimitado.

Como discutido anteriormente, é importante a inserção de conteúdos relacionados a geometrias não euclidianas no ensino básico. Com a intenção de estimular o estudo, por exemplo, da geometria esférica, Carvalho (2014) propõe o seguinte desafio:

> [...] desenhe um quadrado ou um triângulo numa folha de papel. Em seguida, recorte essa figura e tente colocá-la recobrindo uma bola de isopor ou qualquer outro objeto esférico; observe que não será possível apoiar toda a área do recorte feito, pois as propriedades das superfícies planas são diferentes das propriedades da superfície esférica. Outro fato é que dois pontos distintos determinam apenas uma reta na Geometria Euclidiana, enquanto na Geometria Esférica por dois pontos distintos existem infinitas retas que passam por eles. (CARVALHO, 2014, p. 28 - 29)

Os conceitos geográficos como paralelos, meridianos, latitudes, longitudes e fusos horários estão baseados em importantes ideias geométricas. Essas ideias, quando trabalhadas nesse contexto, pretendem conduzir o aluno à compreensão do tema. Além disso, a utilização da esfera celeste com suas consequentes questões relacionadas, por exemplo, ao cálculo de distâncias e ângulos sobre a esfera, abre caminho para um interessante trabalho interdisciplinar entre a matemática e a geografia. Abaixo há algumas atividades que podem ser realizadas dentro desse contexto.

Atividade 1 (Adaptada de Coutinho (2001)). Uma andorinha parte do ponto *P* e percorre nove mil quilômetros no sentido Sul. Em seguida, muda de rumo e voa nove mil quilômetros no sentido Leste. Finalmente, muda outra vez de rumo e percorre nove mil quilômetros no sentido Norte e chega exatamente ao ponto de partida. Qual é a cor da andorinha?

Nessa situação, solicita-se:

1. Desenhar, em uma folha de papel, o trajeto percorrido pela andorinha.
2. De acordo com a situação-problema acima, é possível que a andorinha volte ao ponto de partida? Anote suas conclusões.
3. Desenhar, em uma esfera de isopor, o trajeto percorrido pela andorinha.
4. Analisando o trajeto desenhado na esfera de isopor é possível, para a andorinha, voltar ao mesmo ponto de partida?

O enunciado da situação-problema sugere uma excelente reflexão, visto que a geometria esférica é adequada ao realizar-se um estudo do globo terrestre. Tal fato leva os alunos a realizarem comparações entre as geometrias, verificando diferenças entre elas.

Atividade 2. Baseando-se na situação-problema anterior, suponha que a andorinha parta do ponto de partida *P* e voe, em linha reta, infinitamente. Nesta situação, solicita-se:

1. Desenhar, em uma folha de papel, o trajeto percorrido pela andorinha.
2. De acordo com o trajeto percorrido, desenhado na folha de papel, é possível que a andorinha volte ao ponto de partida?
3. Desenhar, em uma esfera de isopor, o trajeto percorrido pela andorinha.
4. De acordo com o trajeto percorrido e desenhado na esfera de isopor, é possível, para a andorinha, voltar ao ponto de partida?
5. Anote suas conclusões.

Essa atividade ajuda na diferenciação de reta na superfície plana e na superfície esférica, bem como a abordagem do conceito de reta na geometria euclidiana e esférica, isto é, infinita e finita, respectivamente.

Atividade 3. Construa as figuras, como indicado abaixo:

1. Desenhe um triângulo qualquer em uma folha de papel e, com um transferidor, meça seus ângulos. Anote os resultados.
2. Desenhe um triângulo qualquer em uma esfera de isopor e, com um transferidor,

meça seus ângulos. Anote os resultados. A quais conclusões você chegou?

Nessa situação, é possível constatar que a soma dos ângulos em um triângulo esférico é maior do que 180º. Com a situação-problema a seguir, mostra-se que a soma dos ângulos internos de um triângulo esférico, além de ser maior que 180º, não é constante.

Foram verificadas algumas sugestões de atividades que permitem a interdisciplinaridade de matemática e geografia. Além disso é possível, por meio de exemplos reais, mostrar a importância de se trabalhar os conceitos relacionados à geometria esférica na educação básica. Esses problemas podem, ainda, ser expandidos e adaptados de acordo com o critério de cada professor.

5. Considerações Finais

Ao longo do trabalho mostrou-se que a matemática e a geografia podem ser ligadas pela geometria esférica. Tendo tal afirmação em vista, foram expostas situações que ratificam que conteúdos de geometria esférica podem ser abordados em sala de aula permitindo, assim, uma introdução a conteúdos relacionados a geometrias não euclidianas.

A compreensão de conceitos matemáticos é, então, associada à resolução de problemas concretos, buscando uma maior participação do discente. Essa é uma área que, sem dúvida, carece de mais pesquisas e maior atenção, propiciando um ambiente de ensino que contribua significativamente para a formação dos alunos.

Referências

ABREU, Shyrlene Martins de; OTTONI, Jose Eloy. **Geometria esférica e trigonometria esférica aplicadas à astronomia de posição**. 2015.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. no 9.394, de 20 de dezembro de 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais no primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental**. Brasília: MEC - Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental. Brasília: MEC - Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Ensino Médio. Brasília: Ministério da Educação - Secretaria de Educação Fundamental, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC), Secretaria de Educação Média e Tecnológica (Semtec). **PCN + Ensino médio:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Versão Final. Brasília: MEC, 2017.

BRUM, Wanderley P.; SCHUMACHER, Elcio. Aprendizagem de Conceitos de Geometria Esférica e Hiperbólica no Ensino Médio Sob a Perspectiva da Teoria da Aprendizagem Significativa Usando Uma Sequência Didática. **Alexandria:** Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 7, n. 1, p. 127-156, 2014.

CARVALHO, Osnildo Andrade. **Uma abordagem de geometrias não euclidianas na educação básica:** Geometria esférica . 2014.

COUTINHO, Lázaro. **Convite às geometrias não-euclidianas**. Rio de Janeiro- RJ: Interciência, 2001.

GARCIA, Joe. A interdisciplinaridade segundo os PCNs. **Revista de Educação Pública**, v. 17, n. 35, p. 363-378, 2008.

KALEFF, Ana Maria Martensen Roland. Geometrias Não-Euclidianas na Educação Básica: Utopia ou Possibilidade. **X Encontro Nacional de Educação Matemática**. Salvador–BA, 2010.

MARTINS, Leocadia Figueredo. **Motivando o ensino da geometria**. Monografia (Especialização em Educação Matemática). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Santa Catarina, 2008.

PAULA, Elvis de; FERNANDES, Francisco CR. Educação Matemática pela contextualização da Astronomia. **XIII Encontro Latino Americano de Iniciação Científica**, UNIVAP, São José dos Campos, SP, v. 15, 2009.

TERRADAS, Rodrigo Donizete. A importância da interdisciplinaridade na educação matemática. **Revista da Faculdade de Educação**, Ano IX, n. 16, p. 95-114, 2011.

O ENSINO DE FRAÇÕES COM O AUXÍLIO DA RETA NUMÉRICA

Amanda da Costa Albuini[1], Roberta Fonseca dos Prazeres[2]

[1] IFRJ, amandacalbuini@gmail.com

[2] IFRJ, roberta.prazeres@ifrj.edu.br

Área de conhecimento: Ensino e Formação de Professores

Resumo

Grande parte dos alunos apresentam dificuldades ao resolverem questões que envolvam frações. Um desses obstáculos advém do fato de que esse conceito está associado a diversos significados. Uma fração pode indicar um número racional, uma medida, uma razão ou pode representar uma parte de um todo, por exemplo. Há inúmeras pesquisas que versam sobre o assunto, mas os problemas ainda são recorrentes. A falta de entendimento de alguns professores sobre o conteúdo é um deles. Isso leva, muitas vezes, ao detrimento de alguns significados de fração em relação a outros. A partir de pesquisa bibliográfica, o objetivo desse trabalho, além de abordar os diferentes sentidos de fração, é expor uma proposta para o seu ensino apresentada pelo professor Hung-Hsi Wu, da Universidade da Califórnia. A proposta desse professor é introduzir o conceito de frações com o auxílio da reta numérica. Dessa forma, ele pretende que os alunos sejam capazes de fazer a passagem dos números naturais para os racionais de maneira mais clara e definitiva englobando, durante o processo, todas as acepções do termo fração.

Palavras-chave: Fração; Wu; Reta Numérica.

1. Introdução

As frações são muito utilizadas no dia a dia, seja no trabalho de um cozinheiro ou de uma dona de casa, quando sua receita diz que é necessária a quantia de ¾ de um copo de farinha para fazer uma determinada sobremesa, ou no trabalho de físicos, biólogos, economistas, sociólogos, engenheiros, etc. Todavia, a compreensão de conceitos sobre números racionais envolve certas dificuldades.

Alguns problemas referentes a essas complexidades estão ligados ao fato de que, por exemplo, muitas vezes os alunos utilizam as propriedades relativas ao conjunto dos números naturais para resolver atividades com frações. Isso mostra

que eles não possuem uma apreensão das características e diferenças entre esses conjuntos. De fato:

> Com as frações, as aparências enganam. Às vezes, as crianças parecem ter uma compreensão completa delas e ainda não a têm. Elas usam os termos corretos, falam sobre frações coerentemente, resolvem alguns problemas, mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam. De fato, as aparências podem ser tão enganosas que é possível que alguns alunos passem pela escola sem superar dificuldades relativas às frações sem que ninguém perceba (NUNES; BRYANT, 1997, p. 191).

O objetivo desse trabalho é expor que esses problemas, de fato, tem razão de existirem. Isso será feito por meio da enumeração dos diversos significados que a fração pode assumir. Além disso, apresenta-se uma proposta de ensino de frações feita pelo professor Wu, que se baseia em uma exposição clara e objetiva do objeto em questão. O trabalho de Wu aqui apresentado visa responder uma questão que norteou essa pesquisa, que é de como a fração pode ser ensinada de maneira a contemplar seus vários significados, ajudando o aluno na compreensão desse conteúdo.

O presente trabalho foi feito através de uma pesquisa bibliográfica. Foram utilizados artigos, dissertações e teses já elaboradas sobre o tema frações, procurando apresentar um panorama sobre o assunto. Apesar do grande número de pesquisas, os avanços ainda são poucos. Por isso, propostas como as de Wu podem contribuir de maneira significativa para tal questão.

2. Diferentes acepções do termo *fração*

Os processos envolvidos no ensino e na aprendizagem das frações são complexos, apesar de muitos professores pensarem que esse conhecimento já está consolidado na mente dos estudantes (Alves; Martens, 2011). Além disso:

> A maioria dos professores e autores de materiais didáticos desconhece a história do conceito de frações, bem como suas componentes, epistemológica e cognitiva. O ensino de frações tem sido praticado como se nossos alunos vivessem no final do século XIX, um ensino marcado pelo mecanicismo, pelo exagero na prescrição de regras e macetes, aplicações inúteis, conceitos obsoletos, "carroções", cálculo pelo cálculo. Esta fixação pelo adestramento empobrece as aulas de matemática, toma o lugar de atividades instigantes e com potencial para introduzir e aprofundar ideias fortes da matemática. Professores, autores, investigadores, não importa a natureza de nossa atividade profissional, não temos o direito de sonegar aos alunos as possibilidades de exercício de pensamento matemático autêntico (LOPES, 2008, p. 21).

As diferentes acepções do termo fração começaram a ser desenvolvidas por Kieren (1976). Ele enumerou sete interpretações para os números racionais: frações

que podem ser comparadas, somadas, subtraídas, multiplicadas, divididas; classes de equivalência de frações; frações decimais que formam uma extensão natural dos números naturais; números da forma p/q, onde p e q são inteiros e q é não nulo; operadores multiplicativos; elementos de um campo quociente ordenado e infinito e medidas ou pontos sobre a reta numérica.

Por meio das primeiras interpretações de Kieren (1976), é possível que se tenha uma percepção da variedade de significados das frações e da complexidade das mesmas. Tal fato pode justificar os obstáculos que professores e alunos enfrentam no processo de seu ensino e compreensão.

Das classificações mais recentes Silva (2007), com base nos trabalhos de Vergnaud (1982) em Teoria dos Campos Conceituais (que procura compreender de que maneira a construção dos conhecimentos matemáticos é realizada) e nas pesquisas de Nunes et al. (2004), explicita, em sua tese, cinco significados para a representação fracionária do número racional: significado parte-todo; significado quociente; significado medida; significado operador; significado ponto na reta numérica. É possível ratificar, com base nessa enumeração, a complexidade referente ao conceito em questão.

Um importante indicador de tal complexidade são os dados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), que avalia as taxas de aprovação e de reprovação dos alunos dos ensinos fundamental e médio, além do desempenho dos mesmos em português e matemática. Os últimos resultados, divulgados em 2015, mostram que os alunos do 9º ano do ensino fundamental não apresentam conhecimento básico sobre o conceito de frações.

A predominância de determinados significados, ou ainda, interpretações, no ensino de frações com relação a outras tem sido debatido por diferentes autores. Para Vasconcelos e Belfort (2006), por exemplo:

> O ensino de frações limita-se, em geral, à aplicação de fórmulas e regras, sem que os alunos entendam muito bem o que estão fazendo. E, no caso específico das frações, muitas vezes a explanação limita-se a algumas ideias particulares, sem realmente abranger uma variedade de ideias. (VASCONCELOS, BELFORT, 2006, p.90)

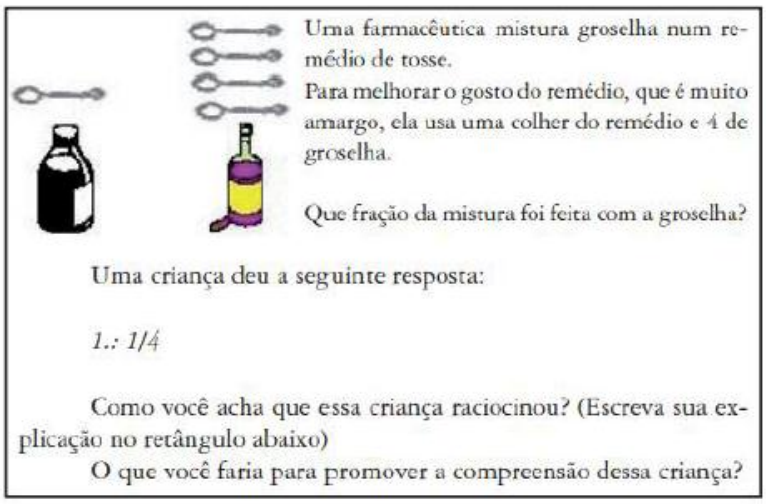
É o caso do significado parte-todo que, segundo Fazio e Siegler (2011), é importante, porém a mesma não é suficiente para que se possa entender que as frações são números com magnitudes. Outras interpretações poderiam ser

exploradas para contribuir com a compreensão conceitual de frações e de suas operações.

3. O conhecimento do professor

Outro fator a ser considerado é o conhecimento dos docentes sobre o referido tema. Segundo Campos, Magina e Nunes (2006), a estratégia empregada pela maior parte dos professores, se resume à manipulação de materiais concretos ou de desenhos. A questão mais difícil para os docentes, de acordo com as autoras, é apresentada na Fig. 1.

Figura 1 – Questão sobre frações



Fonte: Campos, Magina e Nunes (2006, p. 133)

Nesse problema, 62% dos professores responderam que a resposta da criança estava correta. Tal fato indica que eles não perceberam que o denominador deveria ser 5, visto que o todo era composto por cinco colheres. Essa pesquisa permitiu a conclusão de que, dado que os professores possuem limitadas estratégias de ensino, além de falta de conhecimento do conceito de frações, a tarefa de superar as concepções erradas dos estudantes se torna mais difícil.

Segundo Wu (2011), os professores devem possuir o conhecimento do que vão ensinar a seus alunos. E conhecer o conteúdo envolve, por exemplo, saber sua definição precisa, em qual contexto ele é empregado, a motivação para sua criação, além de possuir a habilidade para utilizá-lo corretamente em diferentes situações. O autor afirma ainda que a matemática ensinada para os professores nas universidades deve ser melhorada. Caso contrário, uma matemática defeituosa continuará a ser a regra nas escolas.

Fica claro que os obstáculos enfrentados pelos alunos ao longo do ensino de frações nada mais é do que um reflexo das dificuldades de seus professores. Por isso, é de extrema relevância considerar esse assunto ao se analisar o ensino de frações. É com o objetivo de diminuir as situações adversas relacionadas ao ensino de frações que é apresentada a proposta do professor Wu, que pretende descomplicar o conceito por meio de definições claras e precisas.

4. Fração na reta numérica

Hung-Hsi Wu é professor Emérito na Universidade da Califórnia, em Berkeley, onde trabalha desde 1973. Nas últimas décadas vem se dedicando à melhora na educação matemática nos Estados Unidos. Sua dedicação a esse assunto começou no ano de 1992, quando realizou uma avaliação de livros didáticos para uma escola local.

A proposta de Wu é apresentar o conceito de frações como uma extensão natural dos números inteiros, definindo a fração como um ponto na reta numérica (visto que essa é a forma como ele apresenta a definição de número). Wu (2008) afirma que o conceito de frações é o primeiro contato dos estudantes com a matemática abstrata e, por isso, esses conceitos precisam de definições claras e precisas. Para ele, a reta numérica é uma sequência natural para frações da mesma forma que os dedos são para os números inteiros positivos.

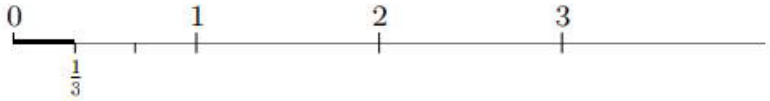
Para definir de maneira específica que pontos da reta numérica são tratados como fração, Wu (2001) apresenta a seguinte definição:

> Sejam k, l números inteiros com $l > 0$. Divida cada um dos segmentos de linha [0, 1], [1, 2], [3, 4],... em l segmentos de igual comprimento. Esses pontos de divisão juntos com os números inteiros formam uma sequência infinita de marcadores igualmente espaçados na reta numérica (no sentido de que os comprimentos dos segmentos entre dois marcadores consecutivos são iguais entre si. O primeiro marcador à direita de zero é, por definição, $\frac{1}{l}$. O segundo marcador à direita de zero é, por definição, $\frac{2}{l}$, o terceiro $\frac{3}{l}$, etc., e o k-ésimo marcador é $\frac{k}{l}$. A coleção desses $\frac{k}{l}$, para todos k e l inteiros, com $l > 0$, é chamada de frações. O número k é dito numerador da fração $\frac{k}{l}$ e o número l seu denominador (WU, 2001, p. 6, tradução nossa).

Wu (2001) enfatiza que, com essa definição, não faz distinção entre frações próprias e impróprias e, além disso, que números inteiros também são frações. Ele

começa seu estudo com frações positivas. Se o segmento [1, 3] for dividido em 3 partes iguais, por exemplo, o marcador final direito do segmento é a representação de $\frac{1}{3}$.

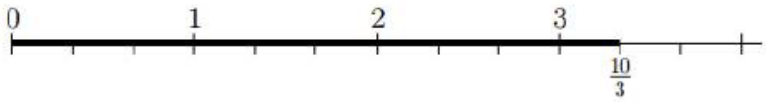
Figura 2 – Representação do número 1 3 na reta numérica



Fonte: Wu (2008, p. 5)

Assim, $\frac{m}{3}$ representa m cópias de terços, ou seja, consiste em juntar m segmentos consecutivos de $\frac{1}{3}$ de comprimento, a partir do zero. No caso de $m = 10$, tem-se:

Figura 3 – Representação do número 10/3 na reta numérica.



Fonte: Wu (2008, p. 6)

Ao comparar-se essa definição de fração com a usualmente encontrada nos livros didáticos, por meio da utilização de fatias de pizza, verifica-se que essas partes foram substituídas por um segmento (segmento unitário). Segundo Wu (2008), é mais fácil dividir um segmento em 5 partes de igual comprimento do que dividir um círculo em 5 partes congruentes.

Dados m, n, p e q inteiros com $n \neq 0$ e $q \neq 0$, diz-se que as frações $\frac{m}{n}$ e $\frac{p}{q}$ são equivalentes se, e somente se, existe $k \neq 0$ e inteiro tal que $p = km$ e $q = kn$. Escreve-se $\frac{m}{n} = \frac{p}{q}$ se, e somente se, as frações $\frac{m}{n}$ e $\frac{p}{q}$ são equivalentes. Como exemplo, ele cita $\frac{5X4}{5X3} = \frac{4}{3}$. Como resultado, pode-se afirmar que quaisquer duas frações podem ser representadas por duas frações com igual denominador, como $\frac{m}{n} = \frac{ml}{nl}$ e $\frac{k}{l} = \frac{nk}{nl}$. Wu observa ainda que reduzir a fração usando os menores termos possíveis (por exemplo, usar $\frac{4}{3}$ no lugar de $\frac{12}{9}$) é muito mais uma preferência do que uma necessidade matemática.

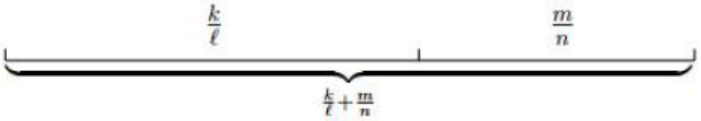
Como todo número inteiro positivo é uma fração, a adição de frações não pode ser conceitualmente diferente. No caso de números inteiros positivos, para somar 4 e 7, por exemplo, basta juntar o comprimento dos dois segmentos (processo chamado de concatenação).

Figura 4 – Exemplo da adição de dois números inteiros positivos

Fonte: Wu (2008, p. 11)

Da mesma forma, sendo dadas as frações $\frac{k}{l}$ e $\frac{m}{n}$, a adição de $\frac{k}{l}$ com $\frac{m}{n}$ tem-se como resultado o comprimento dos segmentos concatenados de comprimento $\frac{k}{l}$ e $\frac{m}{n}$.

Figura 5 – Adição de dois números inteiros positivos



Fonte: Wu (2008, p. 11)

Segue da definição que $\frac{k}{l}+\frac{m}{l}=\frac{k+m}{l}$. Isso ocorre pois o comprimento total da soma dos segmentos é igual a $k+m$ cópias de $\frac{1}{l}$. No caso de denominadores distintos, é possível reescrever as frações $\frac{k}{l}$ e $\frac{m}{n}$ como $\frac{kn}{ln}$ e $\frac{lm}{ln}$, donde $\frac{k}{l}+\frac{m}{n}=\frac{kn}{ln}+\frac{lm}{ln}=\frac{kn+lm}{ln}$.

O conceito de número misto pode ser introduzido como uma aplicação da adição de frações, de maneira a ajudar na localização de uma fração na reta numérica.

Como exemplo, ele cita $\frac{187}{14}=\frac{(13X14)+5}{14}=\frac{13X14}{14}+\frac{5}{14}=13+\frac{5}{14}$. Logo, a fração $\frac{187}{14}$ é um ponto na reta numérica entre o 13 e o 14. Tem-se ainda que a notação usual de número misto omite o sinal $+$, e escreve-se, no lugar de $13+\frac{5}{14}$, apenas $13\frac{5}{14}$.

Na multiplicação de frações, a fórmula é dada por $\frac{k}{l}X\frac{m}{n}=\frac{km}{ln}$. Para compreensão dessa igualdade, demonstra-se da seguinte forma: Considere uma partição de $\left[0,\frac{m}{n}\right]$ em l partes iguais. Por definição do produto $\frac{k}{l}X\frac{m}{n}$, basta mostrar

que o comprimento de k partes concatenadas é $\frac{km}{ln}$ Usando a equivalência de frações, segue que $\frac{m}{n} = \frac{lm}{ln} = \frac{m+\cdots+m}{ln} = \underbrace{\frac{m}{ln} + \cdots + \frac{m}{ln}}_{l\ parcelas}$.

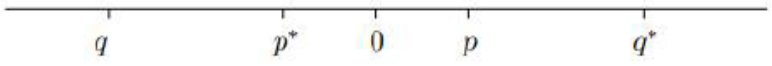
Portanto, a fração $\frac{m}{n}$ pode ser vista como a concatenação de l partes com comprimento $\frac{m}{ln}$. Se são tomadas k partes concatenadas, tem-se que $\frac{km}{ln}$ é o comprimento de $\frac{k}{l} X \frac{m}{n}$. Wu (2002) afirma que essa definição de multiplicação de frações é consistente com a ideia intuitiva de multiplicação dos números inteiros positivos, que trata de repetição de adições.

Sobre a divisão de frações, quando uma criança é ensinada que $\frac{15}{3} = 5$, diz-se que tal fato se justifica pois $5\ X\ 3 = 15$. Assim, por definição, $\frac{15}{3}$ é o número k que satisfaz a igualdade $k\ X\ 3 = 15$. Wu (2008) afirma que a definição de divisão entre números inteiros positivos é importante para que seja possível o entendimento sobre a divisão entre frações. A seguir, ele apresenta o teorema: *Se A e B são frações, com B≠ 0, então a divisão de A por B (ou quociente de A por B, denotado por* $\frac{A}{B}$*) é a fração C tal que C B = A.*

Se forem dadas duas frações $\frac{k}{l}$ e $\frac{m}{n}$, então tem-se que $\frac{\frac{k}{l}}{\frac{m}{n}} = \frac{k}{l}\ X\ \frac{n}{m}$, que é a tão conhecida regra de "repetir a primeira fração e multiplicar pelo inverso da segunda". Da forma apresentada por Wu (2008), esse resultado segue de uma definição precisa.

Conforme visto, um número é um ponto em uma reta numérica. Se um ponto p for tomado nessa reta, $p \neq 0$, tal ponto pode estar tanto do lado esquerdo quanto do lado direito do *0*. O ponto denotado por p^* é o ponto que está em um lado oposto ao p em relação ao *0*, de forma que p e p^* são equidistantes a *0* (esse processo recebe o nome de reflexão).

Figura 6 – Exemplo de dois pontos p e q da maneira descrita acima



Fonte: Wu (2008, p. 24)

O conjunto de números racionais se refere ao conjunto de todas as frações e reflexões em relação ao *0*. Como os números inteiros positivos são frações, segue que o conjunto dos números inteiros é um subconjunto dos números racionais.

Segundo Wu (2008), é um fato intrigante querer ajudar o conhecimento de um estudante se o mesmo recebe uma informação com lacunas. Os estudantes, por exemplo, só sabem realizar a multiplicação de frações operacionalmente, pois não entendem, de fato, seu significado. Da forma como é apresentada nos livros didáticos, é difícil imaginar que os alunos possam alcançar um entendimento sobre o assunto. Por isso, é de extrema importância que sejam buscadas novas maneiras de expor tal conteúdo, como a proposta por ele.

5. Considerações Finais

O presente trabalho trouxe um levantamento de algumas dificuldades relacionadas ao ensino e aprendizagem de frações. Dentre elas, citam-se os diferentes significados do número fracionário. Além disso, foi apresentada a proposta de ensino do professor Wu, que tem por objetivo tornar os alunos capazes de fazer a passagem dos números naturais para os racionais de maneira mais clara.

Dessa forma, a partir do ensino da fração como medida de comprimento de reta, o estudo pode se dar de maneira mais eficiente, natural, clara e definitiva. O aluno é levado a reconhecer o que está fazendo, não apenas de maneira mecânica. Isso pois, ao inserir uma fração na reta numérica, o aluno consegue visualizar melhor a fração como um número, fato fundamental para o ensino de frações.

Tal sugestão pode ajudar a superar os problemas de aprendizagem e de ensino do referido conteúdo. Mais pesquisas sobre o tema ainda são necessárias, sendo o papel do professor na busca desse conhecimento imprescindível.

6. Referências

ALVES, D. R. S.; MARTENS, A. S. Desafios para a construção do conhecimento de frações nas séries intermediárias do Ensino Fundamental. In: EDUCERE, 10. **Anais...** Curitiba, 2011. Disponível em: < http://educere.bruc.com.br/CD2011/pdf/6413_3640.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2018.

CAMPOS, T. M. M.; MAGINA, S.; NUNES, T. O professor polivalente e a fração: conceitos e estratégias de ensino. **Educação Matemática Pesquisa**. São Paulo, v. 8, n. 1, pp. 125-136, 2006. Disponível em: <revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/download/545/433>. Acesso em: 10 ago. 2018.

FAZIO, L.; SIEGLER, R. S. **Teaching fractions. Educational practices series**. Geneva: International Academy of Education-International Bureau of Education. v.22, 2011.

FUNDAÇÃO Lemann. **Resultados do Ideb 2015**. 2016. Disponível em: <http://www.fundacaolemann.org.br/wp-content/uploads/2016/09/Resultados-doIdeb-2015_Analise-Fundacao-Lemann.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2018.

KIEREN, T. E. On the mathematical, cognitive, and instructional foundations of rational numbers. In: R. Lesh (Ed.), **Number and measurement: papers from a research workshop**, p. 101-144. Columbus, Ohio: ERIC/SMEAC, 1976.

LOPES, A. J. O que Nossos Alunos Podem Estar Deixando de Aprender sobre Frações, quando Tentamos lhes Ensinar Frações.**Bolema**, Rio Claro, v. 21, n. 31, p. 1-22, 2008.

NUNES, T.; BRYANT, P. **Crianças Fazendo Matemática**. Tradução de: COSTA, S. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

NUNES, T., BRYANT, P., PRETZLIK, U., EVANS, D., WADE. J.; BELL, D.Vergnaud's definition of concepts as a framework for research and teaching. **Annual Meeting for the Association pour la Recherche sur le Développement des Compétences**. Paris, p. 28-31, 2004.

VASCONCELOS, C. B.; BELFORT, E. Diferentes significados de um mesmo conceito: o caso das frações. In: Salto para o Futuro, **Boletim 13:** Discutindo práticas em Matemática, p. 39-49 . Rio de Janeiro, 2006.

VERGNAUD, G. A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In Carpenter, T., Moser, J. & Romberg, T. (1982). **Addition and subtraction:** A cognitive perspective. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, p. 39-59, 1982.

WU, H. **Chapter 2:** Fractions (Draft)- Understanding Numbers in Elementary School Mathematics. Berkeley, CA, 2001. Disponível em: <https://math.berkeley.edu/ wu/EMI2a.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2018.

WU, H. **Fractions, Decimals, and Rational Numbers**. Berkeley, CA, 2008 (revisado em 2014). Disponível em: < https://math.berkeley.edu/ wu/NMP fractions.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2018.

WU, H. The mis-education of mathematics teachers. **Notices of the AMS**, v. 58, n. 3, p. 372-384, 2011.

O QUE UNE E SEPARA: AS NOVAS LINGUAGENS DE COMUNICAÇÃO COMO INSTRUMENTO DE MEDIAÇÃO NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

Laiz Moreira Reis[1], Otavio Henrique Rodrigues Meloni[2]

[1]Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro- Campus Volta Redonda. E-mail: laizmoreirar@hotmail.com
[2]Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro- Campus Volta Redonda. E-mail: otavio.meloni@ifrj.edu.br.

Resumo

Diante das novas estéticas e realidades de comunicação e formação de opinião, o papel do professor ganha ares de mediação entre a realidade do aluno e aqueles conteúdos que devem ser discutidos e construídos coletivamente em sala de aula. A rápida evolução dos meios de comunicação digitais e sua constante mutação quanto às linguagens e métodos têm se tornado uma enorme barreira interposta na comunicação cotidiana entre docentes e discentes, dificultando o processo de mediação e interferindo na interação da construção de conhecimento. Tal ruptura na comunicação entre os pólos da relação mediada de ensino-aprendizagem provoca o distanciamento de processos coletivos de construção de conhecimento, reforçando estereótipos educacionais que ainda se baseiam na relação hierárquica de poder. Entendemos que a dificuldade em lidar com novas linguagens e em superar os já estabelecidos modelos de ensino é para os docentes uma grande barreira que tem condicionado a relação ensino-aprendizagem, minimizando-as em época de ampliar horizontes e ferramentas pedagógicas. Transformar estas barreiras em ferramentas de potencialização do processo mediador docente é parte da premissa de que é preciso despir o docente dos preconceitos que possam persistir sobre o uso de tecnologias digitais de comunicação. Assim, através de referenciais teóricos em pesquisas pedagógicas sobre a mediação no processo de ensino aprendizagem, o uso e influência das novas tecnologias de comunicação no ambiente escolar, este trabalho demonstrará como discutir mecanismos e instrumentos que minimizem tais barreiras e indicará propostas que impulsionem o papel de mediador do docente nos ambientes de aprendizado utilizando tais ferramentas como estratégia de ação e abordagem para temas cotidianos que dialoguem com os conteúdos de sua disciplina. Nesse trabalho, focamos esta discussão no ambiente do Ensino de Física investigando a ação e a reflexão por dois pólos importantes para a reformulação deste processo: professores e alunos dos cursos de licenciatura.

Palavras-chave: Novas tecnologias comunicacionais; Ensino de Ciências; Relação ensino aprendizagem

Introdução

O ambiente pedagógico da sala de aula tem se modificado constantemente desde a evolução das ferramentas tecnológicas de comunicação e sua inserção como meio de aprendizagem no âmbito escolar. É inegável que a internet, softwares específicos para ensino e outros utilizados para o mesmo fim interferiram na maneira como se aprende e, assim sendo, reconfiguraram a expectativa daquele que aprende com relação àquele que deveria ensinar.

Os novos meios de comunicação provenientes dos avanços tecnológicos e as tecnologias desenvolvidas/adaptadas para a educação promovem uma reestruturação do sistema hierárquico na sala de aula potencializando novos papéis para o professor no ambiente de ensino. Surge então o professor como mediador, isto é, aquele que instrumentaliza o aluno a construir caminhos de aprendizado levando em consideração todas as possibilidades envolvidas no processo. Ainda que os meios tecnológicos tenham alavancado tais dinâmicas de ensino, a teoria pedagógica já apontava para este caminho algumas décadas antes, como podemos ver, por exemplo, com o conceito de “aprendizagem mediada” de Vygotsky. Para o pensador, a aprendizagem se desenvolve, basicamente, do contato do indivíduo com o seu entorno, mas a mera identificação deste ambiente não é capaz de proporcionar o aprendizado. Para que o aprendizado se desenvolva e se consolide, Vygotsky acreditava em elementos mediadores categorizados, por ele, em dois tipos: instrumentos e signos. Tais elementos seriam os responsáveis pelo elo entre o ser humano e o ambiente e transformariam a experiência entre os dois pólos em aprendizado por potencializar tal experiência (VIGOTSKY, 1998).

Mesmo que o conceito tenha sido desenvolvido para situações anteriores ao espaço tradicional escolar para alguns críticos, entendemos que é perfeitamente aplicável a relação dos indivíduos no espaço escolar devido à necessidade constante de interação entre os pólos ali representados para a construção e o desenvolvimento de estruturas de saber. Diante de tantas novas ferramentas tecnológicas amplamente dominadas pelos discentes e pouco conhecidas por boa parte dos docentes, o papel de mediação proposto por Vygotsky ganha nova

dimensão, elevando o professor ao status de mediador do processo, ou seja, ao elo mais importante entre o aluno e seu ambiente. Assim, ao contrário do que muitos acreditam ser uma desvalorização do professor como detentor de saber, o papel de mediador se configura como fulcral para o processo como um todo, tendo em vista que sem uma boa mediação e diante de tantas fontes e meios de conhecimento e comunicação o aluno pode desenvolver experiências incompletas ou distorcidas em sua relação com os fatos e o meio em que vive. A responsabilidade da mediação é maior e também traz à tona um desafio intenso para os docentes contemporâneos: Como se relacionar com as novas tecnologias em sala de aula sem as dominar ou, ainda pior, sem as utilizar de maneira correta?

Segundo Moran (2009), para que nasça uma sala de aula com educação de qualidade, precisa-se fundamentalmente de professores bem qualificados e com formação pedagógica atualizada. Porém, ainda que as escolas estejam cada vez mais utilizando das novas TIC's para esmerar o processo de construção e assimilação do conhecimento, o professor não fez parte do processo de transição e implementação de tecnologia no ambiente escolar.

Diante da carência com relação à importância do papel do docente como mediador no surgimento de novos instrumentos de comunicação e no uso de ferramentas tecnológicas na formação acadêmica, muitos professores fortalecem a manutenção da estrutura tradicional de ensino, sem levar em conta a mediação, mas, até mesmo, fortalecendo as relações de poder em sala de aula.

Segundo Provenzo e Waldhelm(2009), é nesse novo cenário que devemos inserir novas reflexões acerca dos processos didáticos perante os avanços tecnológicos e o papel do professor, deixando de lado a perspectiva de este é a figura central do saber. Assim, tendo como ponto de partida a importância do professor como detentor de conhecimento, este projeto pretende evidenciar como as novas tecnologias dispostas aos alunos e, conseqüentemente, aos professores, podem ser utilizadas como elementos auxiliares da concepção do professor como mediador de conhecimentos. Para isso, discutiremos o atual cenário pedagógico com ênfase na atualização cotidiana dos processos comunicacionais via mecanismos digitais e online.

Para Penã, outro desafio do professor está em reconhecer que novos meios de comunicação devem fazer parte do ambiente escolar não somente como ferramentas que imprimem certa modernidade no ambiente escolar e sim como instrumentos potencializadores do processo ensino aprendizagem transformando as antes barreiras em ferramentas de potencialização do processo de mediação (PEÑA, 1999). Assim, transformar tal hordienidade em instrumentos potencializadores do processo mediador docente é parte da asserção de que é preciso despir o docente dos preconceitos que possam persistir sobre o uso de tecnologias digitais de comunicação. Tal discussão, necessariamente, deve se iniciar pela concepção comunicacional que nós, seres humanos, possuímos e como a desenvolvemos socialmente em diversos ambientes. Para Baktin, o enunciado não é individual, ele pode até ser produzido por um indivíduo, mas só sobrevive enquanto processo comunicativo quando recebe como resposta à sua provocação inicial, outros enunciados. Em termos de linguagem, pensar a comunicação como ferramenta de construção e não finalidade da comunicação é essencial para compreender a necessidade de mudanças no espaço comunicacional da sala de aula (BAKTIN, 1992).

Este dilema, em forma de desafio, ganha novas proporções quando pensamos neste processo e em suas constantes revoluções em uma sala de aula de ensino de Física. A disciplina, por si só já rotulada como um dos grandes problemas para a aprovação no Ensino Médio fornece todos os dispositivos necessários para adensar esta discussão, tendo em vista o grande número de aplicativos e softwares desenvolvidos especificamente para seus conteúdos, as práticas laboratoriais – infelizmente possíveis em poucas escolas e acessíveis a poucos docentes e discentes – e a utilização da tecnologia como plataforma e exemplo para a construção dos conteúdos em sala de aula. Mas, se há tanta variedade e possibilidade de intervenções tecnológicas que propiciam a reformulação do papel docente no processo de ensino-aprendizagem em Física, por que isso não ocorre de fato?

As causas e soluções para o insucesso dos alunos em relação à disciplina de Física não estão claramente expostas, mas é admitida a necessidade de revisão das práticas e das metodologias pedagógicas. Moreira (2002), nos lembra que apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre o ensino de Física no Brasil

no sentido da compreensão dos problemas relativos ao ensino dessa ciência a aplicação dessas pesquisas na sala de aula ainda é mínima. Complementando ainda esta ideia, o autor afirma que os resultados dessas pesquisas em ensino de física ainda encontram resistências à sua aplicação na prática pedagógica, visto que a prática concreta dos professores na área ainda é marcada por perspectivas tradicionais de ensino e aprendizagem.

Em grande parte dissociada da experiência real do educando, o ensino de Física acumulou, ao longo dos anos, práticas didáticas que convergem para a repetição dos livros didáticos, o sistema de "decorar" fórmulas e os exercícios que distorcem completamente a realidade para aplicar conceitos teóricos, fatores. Afastada das atividades cotidianas, das experiências dos alunos e da vivência científica de conteúdos que circundam nossa existência e nossos principais questionamentos, a Física ensinada na escola está distante do cotidiano, como alerta Nascimento:

> Por que as pessoas saem da escola sem saber quase nada de Física? São muitos os problemas existentes atualmente no ensino da matéria. Um deles é a ênfase exagerada dada à memorização de fatos, símbolos, nomes, fórmulas, equações, teorias e modelos que ficam parecendo não ter quaisquer ralações entre si. Outro é a total desvinculação entre o conhecimento Físico e a vida cotidiana. O aluno não consegue perceber as relações entre aquilo que estuda nas salas de aula, a natureza e a sua própria vida. (NASCIMENTO,2010, p.18)

A "ênfase exagerada dada à memorização" já nos remete a caracterização do papel do professor como simples administrador de um modelo pronto de ensino que produz efeito contrário ao que deveria ser buscado, principalmente com o público mais jovem. Se a tratativa em sala de aula passa por essa percepção mecanicista da disciplina, não há necessidade do estabelecimento de um diálogo efetivo entre professor e aluno, o que reduz o papel do professor e reforça a antiquada ideia de que o aluno é um recipiente vazio que precisa ser preenchido pelo conhecimento alheio. A ruptura de um processo tão viciado pelo sistema como um todo passa, portanto, diretamente pela capacidade comunicativa e sua percepção como crucial para o desenvolvimento de novas propostas de construção de conhecimento. Na busca de uma nova visão sobre o ensino médio, os PCNEM (BRASIL, 2001) propõem o envolvimento de forma combinado dos conhecimentos práticos, amplos, abstratos e contextualizado que correspondam às necessidades

contemporâneas especialmente para as disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática.

Entender que o ensino da Física no Ensino Médio deveria “responder às necessidades da vida contemporânea” e, assim, suscitar um “aprendizado contínuo e não apenas um treinamento específico” nos faz compreender que a inserção dos mecanismos comunicacionais digitais e em tempo real passam a fazer parte deste processo, seja pelo dinamismo das interações sociais, pela reconfiguração do texto por hipertextos, imagens e códigos ou ainda pela necessidade de reconhecimento de interesse naqueles conteúdos a partir daquilo que ele entende e experimenta como “mundo” em seu tempo.

Desenvolvimento

Partindo das considerações realizadas, procuramos desenvolver um caminho de análise e proposição que pudesse auxiliar como encurtador neste processo de atualização e mediação do docente. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica na área de Ensino de Ciências que apontou para a prática experimentada de algumas ferramentas informáticas.

Para Cavalcanti (2006), A inserção da informática nas aulas de Física podem proporcionar o desempenho de experimentos que só seriam viáveis em atividades experimentais, além de demonstrar com precisão fenômenos naturais enriquecendo o processo de conhecimento

Os Softwares são uma sequência de instruções escritas para serem interpretadas por um computador com o objetivo de executar tarefas específicas e os softwares educativos são aqueles que o principal objetivo é o ensino ou auto-aprendizagem. Segundo Fialho e Matos(2010), estes softwares podem ser divididos em dois grupos: os jogos, onde os alunos têm oportunidade de aprender brincando, e as simulações/modelagens, onde os alunos podem observar situações reais

Para Araújo et al (2004), a união simulação e modelagem computacional, possibilita um enriquecimento do ensino da física, possibilitando aos alunos um processo de construção e analise do conhecimento, desde os conceitos gerais até os conhecimentoos específicos, otimizando uma aprendizagem mais significativa. A

partir desta discussão, para este trabalho, escolhemos apresentar os softwares PhET e Modellus, sendo o primeiro um simulador indicado para alunos a partir do 9º ano e o segundo, um modelador para alunos do Ensino Médio.

O simulador virtual PhET é um projeto de simulações fundado em 2002 pelo Prêmio Nobel Carl Wieman na Universidade de Colorado Boulder, sem fins lucrativos que oferece gratuitamente simulações de fenômenos físicos, em inglês, português e outras línguas, de forma interativa, divertida e acessível visto que, o programa possui linguagem de programação em Java e Flash e que depois de instalado não possui a necessidade do uso de internet, fazendo com que este software possa ser aberto em qualquer navegador.

No intuito de ajudar na interação dos alunos com as ciências, o projeto foi desenvolvido com objetivos de incentivar a investigação científica, proporcionar interatividade, conexões com o mundo real, dar aos usuários a orientação implícita na exploração produtiva e criar uma simulação que possa ser flexivelmente usada em muitas situações educacionais.

O Modellus é um programa de modelação computacional criado por um grupo português liderado pelo professor Teodoro, da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, disponível em diversos idiomas inclusive o português, que recria de forma perceptível e fácil modelos físicos a partir de notações matemáticas por meio de animações de objetos em modelos matemáticos, o que possibilita analisar diversas representações, além de gráficos, tabelas e imagens. No ensino de Física é utilizado principalmente para auxiliar no ensino de mecânica, porém pode ser utilizado para representações matemáticas, químicas e geométricas.

Ao analisarmos o software PhET para fins pedagógicos percebemos que este possui um grande potencial no que é considerado por estudiosos como instrumento potencializador do processo de ensino aprendizagem. O programa tem como características importantes simplicidade,flexibilidade e variedade fazendo com que tanto o professor quanto aluno não necessitem de um conhecimento avançado em informática. Porém, é um software direto e por ser um modelo pronto não permite uma grande manipulação do fenômenos ou que explore outras áreas ligadas ao ensino de física, como por exemplo explorar modelos matemáticos.

Quando colocamos o Modellus como ponto de análise observamos que este, em contra partida, apresenta a possibilidade de variação do grau de abertura de atividades investigativas e de olharmos a Física por outras perspectivas, como a representação de um fenômeno físico em modelo matemático facilitando a visualização da interação entre as duas disciplinas. Contudo, manipular este software pode não ser tão simples, ainda que não haja necessidade de conhecimentos do educador em programação, a utilização desta ferramenta pode não uma atividade tão fácil.

Ainda que os instrumentos tenham por tentativa extinguir alguns dos motivos do fracasso no ensino de física como a dificuldade em abstração seu uso não dispensa a presença do professor como mediador no processo ensino aprendizagem. Mesmo que estes programas mostrem de forma expositiva diversos fenômenos físicos, existe a necessidade da construção de conhecimento prévio a cerca das teorias e conceitos físicos e é fundamental a figura do professor como elo entre a informação, o software e o aluno, caso contrário a investida conservará o método tradicional de ensino de ciências e perdurará consigo todas as problemáticas encontrada no ensino de física. O professor deve incentivar o aluno a opinar, debater e questionar sobre os resultados que vão sendo encontrados.

Além disso, manipular softwares como o Modellus pode, ainda que não exista necessidade de conhecimento prévio em programação por parte dos docentes para a utilização deste modelador, retomar à um problema já mencionado neste trabalho, que é a inexperiência dos professores diante da utilização das NTIC's (Novas tecnologias de informação e comunicação) como ferramentas de aperfeiçoamento do processo ensino aprendizagem. Quando o mediador não domina ou não sabe explorar de forma adequada as ferramentas de mediação, a comunicação entre os pólos torna-se defasada e o processo de assimilação de conhecimento tende ao fracasso.

Considerações Finais

O que queremos expor com isto é que existem muitos recursos tecnológicos e midiáticos, frutos de pesquisas longevas, mas que sua mera existência não resolve o problema do distanciamento comunicacional entre docentes e discentes e, por consequência, não possibilita uma construção conjunta do conhecimento. Neste

sentido, entendemos que o primeiro passo para dinamizar o processo é inserir na dinâmica metodológica docente aplicativos usuais aos discentes, principalmente no que se refere à comunicação. Romper esta barreira tradicional e reconfigurar o espaço da sala de aula, deixando seu ambiente físico de paredes e porta como uma pequena parte do que representa se torna um risco necessário para cada vez mais desenvolvermos uma educação inclusiva, de construção coletiva de conhecimento e que possa, realmente, formar cidadãos aptos a transformar o mundo em que vivemos pela soma de seus saberes e suas experiências.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, et al . **Atividades de modelagem computacional no auxílio à interpretação de gráficos da cinemática**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 26, n.2, São Paulo, 2004. Disponível em . Acesso em 20 de maio de 2017

BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. Trad. Pereira, Maria E. G. G. São Paulo: Martins Fontes, 1992.

BRASIL, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. PCN+ Brasília, 2001. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?id=12598:publicacoes&option=com_content&view=article> Acesso em: 08 de dezembro de 2016.

CAVALCANTI, F. **O uso das simulações computacionais no ensino da Física. Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 28, n.4, 2006, disponível em Universidade Federal de Pernambuco Núcleo de Estudos de Hipertexto e Tecnologias na Educação - 11 - .

Fialho, N;M;MATOS,E.L.M. **A arte de envolver o aluno na aprendizagem de ciências utilizando softwares educacionais**. Curitiba: UFPR.2010. p. 121 a 136

MORAN, José Manuel. **Os novos espaços de atuação do professor com as tecnologias**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba, v. 4, n. 12, p.13-21, Mai/Ago 2004. Quadrimestral.

MOREIRA, M.A. **Investigações em Ensino de Ciências**, 2002. Disponível em <HTTP:// WWW. if.ufrgs.moreira 2002>. Acesso em 16/maio/2017.

NASCIMENTO, T. **Repensando o ensino da Física no Ensino Médio. Trabalho de conclusão de curso apresentado a Universidade Estadual do Ceará**. Acessado em: www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc_download/75-repensando-o-ensino-da-fisica- no-ensino-medio+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br .

PEÑA, Maria De Los Dolores Jimenes. **Ambientes de aprendizagem virtual: O desafio á prática docentes**. S/D.

PROVENZO, M. E; WALDHELM, M. C. V. **Educação tecnológica: didática, módulo IV**. Rio de Janeiro: Cefet/RJ, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1998.

TECNOLOGIAS ASSISTIVAS COMO APOIO AO ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES VISUAIS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Layla Vieira Silva[1], Giovana da Silva Cardoso[2], Jefferson Adriano Neves[3]

[1] IFRJ, laylavieira96@gmail.com

[2] IFRJ, giovana.cardoso@ifrj.edu.br

[3] UFLA, jeff.a.neves@gmail.com

Grupo Temático: Ensino e Formação de Professores

Resumo

Este artigo tem como objetivo apresentar uma sugestão Unidade de Ensino Potencialmente Significativa – UEPS, baseada em tecnologias assistivas sobre o tema Óptica que permita ao aluno cego o acesso e a construção do conhecimento junto com os demais colegas, ou seja, em classe comum do ensino regular. Pode-se considerar a deficiência visual como a que tem mais declarantes no Brasil. Ao contrário do que se pensa, não se resume apenas a cegueira total, existem várias classes divididas por níveis de acuidade. No âmbito educacional há certa dificuldade quando se trata de alunos com essa deficiência. Isso se dá, muitas vezes, pelo fato do corriqueiro despreparo dos professores em relação a práticas didáticas para estudantes com deficiência visual, que acaba os excluindo das atividades realizadas pela turma. Para tanto, foi utilizada a teoria da aprendizagem significativa de Ausubel como referencial por levar em consideração o que o sujeito tem como conhecimento prévio, porque assim é possível que o conhecimento seja estabilizado ou que novos sejam adquiridos. Metodologicamente, realizou-se um estudo exploratório, de natureza qualitativa, delineado por pesquisa bibliográfica sobre os assuntos voltados para o tema e como resultado a elaboração de atividades para uma classe regular com um aluno com deficiência visual.

Palavras-chave: Deficiência Visual. Aprendizagem Significativa. Sequência Didática. Tecnologias Assistivas

Introdução

As pessoas consideradas com Deficiência Visual (DV) caracterizam-se por uma incapacidade ou limitação no ato de "ver". Em outras palavras, entende-se por DV, uma impossibilidade total ou parcial da capacidade visual, consequência de alterações no globo ocular ou no sistema visual.

De acordo com Equipe Educamundo[i] a Deficiência Visual é a que mais afeta pessoas no planeta. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), cerca de 40 milhões de indivíduos vivem com baixa visão ou cegueira. Já no Brasil, 3,6% da população está nesse grupo, sendo o tipo de deficiência mais representativo por aqui, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A deficiência visual possui muitos graus e pode afetar qualquer pessoa, sobretudo se não há prevenção contra doenças e outros males. Além disso, é a mais comum nos casos de deficiências múltiplas.

Um deficiente visual precisa lidar com uma gama de obstáculos que poderão afetar seu desenvolvimento psicomotor, intelectual e sócio emocional, se não receber atendimento especializado. Este trabalho planejado e consistente poderá favorecer a capacidade de comunicação entre o profissional da educação com o aluno deficiente visual (DV)[ii] e a deficiência acabará não sendo um impedimento para o aprendizado.

Mas o que o professor pode fazer para que o seu aluno DV possa aprender especificamente os conteúdos de Física? Estes questionamentos surgiram a partir do contato que tive com uma pessoa com Deficiência Visual, com cegueira total. Em pouco tempo me despertou a curiosidade pelo seu aprendizado e seu dia-a-dia, principalmente na escola. Com bom humor o DV me mostrou seu celular e como fazia para interagir como qualquer outro adolescente. Depois dessa experiência comecei a pensar em como a Física poderia ser ensinada nas escolas com alunos deficientes visuais.

Acredita-se que o estudante com Deficiência Visual deva ser "incluído" na escola regular, onde todas as ações de aprendizagem devam ser planejadas e desenvolvidas com e para todos os alunos da classe. Nesta perspectiva, e pautada pela experiência abordada anteriormente, este trabalho pretende responder que elementos devem ser considerados ao desenvolver uma Sequência Didática (SD)

para estudantes videntes e com deficiência visual na escola regular? Será que as tecnologias assistivas poderão favorecer o aprendizado de Física pelo deficiente visual?

Com base no exposto, o presente estudo tem como objetivo apresentar uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UPES), para alguns conteúdos da Óptica, na perspectiva inclusiva tendo como apoio as tecnologias assistivas.

Revisão Teórica

No trabalho final de curso no qual foi elaborada a Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UPES), que é o foco deste artigo, foi apresentado a deficiência visual e seus desafios; o histórico e a legislação para deficientes visuais; tecnologias assistivas que podem favorecer a aprendizagem dos mesmos e o ensino de Física para esse público.

A Deficiência Visual (DV) pode ser distinguida em cegueira e baixa visão. Segundo Lopes (2008) diz que a cegueira, muito pelo contrário do que se pensa, não significa perda total da capacidade de enxergar e sim no prejuízo da visão incapacita o indivíduo em suas atividades diárias. E pode ser de nascença ou adquirida. A deficiência visual é apresentada em três níveis, cegueira parcial, próxima da total e total. A baixa visão pode se mostrar da capacidade de perceber a luminosidade até o grau que esta prejudica o desempenho.

De acordo com Amiralian (2002, apud NUNES E LOMÔNACO, 2010). São consideradas duas formas de educação para o deficiente visual. A primeira, baseada na forma estadunidense, está voltada para programas que treinam o DV com o intuito de tornar este mais parecido com o vidente. A segunda é totalmente voltada para as potencialidades do aluno cego, sem querer o tempo todo transformá-lo em um vidente.

Neste artigo será abordada as Tecnologias Assistivas que surgem para que o indivíduo com deficiência consiga ter uma melhor qualidade de vida, sempre pensando em uma forma a conseguir participar de forma contínua de determinadas atividades. Vem também com o intuito de dar autonomia ao deficiente para que este possa interagir com a sociedade de forma mais independente.

Tecnologias Assistivas consistem em ajudas técnicas para adaptar o indivíduo que são ajudas técnicas para adaptar o indivíduo ao meio, as quais Portugal (2007, apud BERSCH, 2008) entende como:

> […] ajudas técnicas qualquer produto, instrumento, estratégia, serviço e prática utilizada por pessoas com deficiência e pessoas idosas, especialmente, produzido ou geralmente disponível para prevenir, compensar, aliviar ou neutralizar uma deficiência, incapacidade ou desvantagem e melhorar a autonomia e a qualidade de vida dos indivíduos. (PORTUGAL, 2007, apud BERSCH, 2008, p. 3)

Segundo Camargo (2012) os significados abordados em uma aula de física podem estar relacionados a estruturas de significados diferentes, dependendo do conteúdo que está sendo abordado. O autor trata dessas dificuldades em relação aos seguintes conteúdos: Óptica, Eletromagnetismo, Mecânica, Termologia e Física moderna. Os significados podem ser indissociáveis e vinculados a representações visuais, assim como significados sem relação sensorial.

De acordo com Moreira (2013, p. 7), existem duas formas de se dar a aprendizagem significativa, quando “uma nova ideia, um novo conceito, uma nova proposição, mais abrangente, passa a subordinar conhecimentos prévios é chamada de aprendizagem significativa superordenada”. Ou seja, é quando a aprendizagem faz ligação com vários conhecimentos prévios, sendo estes certos ou não. Porém essa primeira forma citada não é a mais comum, “a maneira mais típica de aprender significativamente é a aprendizagem significativa subordinada”, nessa forma de aprendizagem significativa o modelo padrão adquire significado baseado apenas em conhecimentos prévios relevantes.

A UEPS, segundo Moreira (2013, p. 67) são “sequências de ensino fundamentadas teoricamente, voltadas para a aprendizagem significativa”. Na próxima seção deste artigo será apresentada uma sequência de ensino fundamentada na ideia de Moreira sobre aprendizagem significativa.

Metodologia

Neste trabalho foi realizado um estudo exploratório, de natureza qualitativa, delineado por pesquisa bibliográfica.

Sobre a pesquisa bibliográfica Köche (1997, p. 122) reforça o aspecto do objetivo da pesquisa bibliográfica: “conhecer e analisar as principais contribuições

teóricas existentes sobre um determinado tema ou problema, tornando-se instrumento indispensável a qualquer tipo de pesquisa."

A pesquisa foi conduzida em duas etapas: a primeira corresponde à fase de construção do marco teórico do estudo, enquanto a segunda diz respeito à análise dos artigos existentes sobre os aspectos da deficiência visual. Além disso foi realizada uma pesquisa sobre o histórico da educação e a legislação para DV, levantamento de artigos sobre o ensino de Física para deficientes visuais. Para a SD foram utilizadas publicações de banco de dados de Ensino de Física e Educação Especial.

Concluída a fase de seleção de trabalhos passou-se para a etapa de elaboração de uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS) com o intuito de investigar como ocorre a visão e como os raios luminosos se comportam. Unidade de Ensino que possa ser aplicada para uma turma que tenha aluno DV.

Resultados e Discussão

A UEPS visa investigar como a visão ocorre e as formas que os raios luminosos se comportam. Para construí-la utilizou-se um conjunto de artefatos táteis desenvolvidos por Camargo et al. (2008) para ensinar Óptica para cegos.

Seguindo o modelo de UEPS de Moreira (2013), a seguir são apresentados os elementos estruturantes:

a) Situação Inicial

A situação inicial pode ser feita de diversas formas, porém precisa ser algo altamente ligado ao conteúdo a ser lecionado ao longo da Sequência Didática (SD). Em uma turma tendo um deficiente visual esse momento deve ser pensado levando a inclusão desse educando, pois o assunto em questão da aula não faz parte de suas vivências.

Para os videntes a visão é algo totalmente trivial, abrem os olhos e veem. Já para um deficiente visual isso não ocorre, portanto a visão não tem nenhum significado para ele e isso deve ser levado em consideração.

Por meio de uma conversa informal sobre como ocorre a visão, os alunos seriam instigados com perguntas para que expusessem suas ideias sobre o assunto. Nesse momento é de extrema importância que o professor traga o aluno DV para a roda de conversa, uma vez que tal assunto pode surgir de suas vivências.

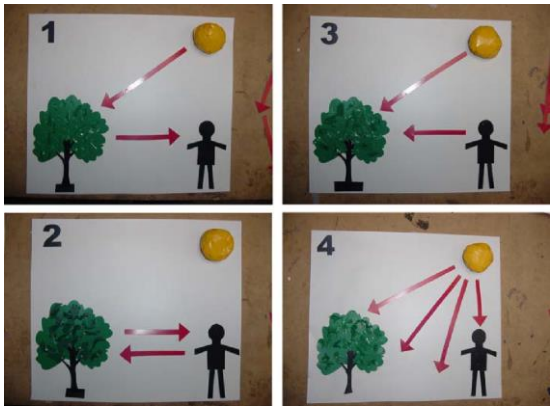
Questões como, “o que é a visão, por que vemos os objetos e como se dá o processo da visão”, podem ser levantadas e o professor precisa ficar atento às respostas dos alunos, para que sejam utilizadas em outros momentos.

b) Situação-problema

Nessa fase estimula-se que os alunos façam uma reflexão sobre o tema que está sendo introduzido. Partindo do pressuposto de que a turma tenha como conhecimento prévio o conceito de fonte luminosa formado, começaria com o seguinte questionamento: “Por que quando não há nenhuma fonte luminosa, não é possível enxergar?”. Com este questionamento busca-se instigar o aluno a pensar em porque vemos as coisas ao nosso redor.

Partindo disso, a turma ser dividida em grupos para utilizar o artefato proposto por Camargo et al (2008), apresentado na figura 1.

Figura 1 – Como ocorre a visão?



Fonte: CAMARGO et al. Física na Escola, v. 9, n. 1, 2008, p. 21

A partir do artefato, figura 1, os grupos serão solicitados a discutir como a visão ocorre em cada caso (1, 2, 3 e 4), pedindo que produza um pequeno texto contendo suas considerações sobre o observado, ou seja, o que entenderam a partir do artefato. Neste momento é preciso a atenção do professor ao aluno cego para que este consiga participar sabendo que o material pode ser sentido através do tato.

c) Revisão

Neste momento o professor realizará uma breve revisão sobre o conteúdo já construído. A revisão será de maneira expositiva-dialogada levando em consideração o que os alunos apresentaram nos resumos feitos na aula anterior.

De forma sutil construir com os alunos um modelo explicativo, de que vemos porque houve uma incidência de raios luminosos no objeto e assim este reflete raios luminosos não absorvidos gerando assim a imagem do objeto. Os prováveis erros

apresentados nos resumos deverão ser substituídos pelo modo correto de explicar o conteúdo. Depois desse momento através do artefato explicar como se dá o processo da visão.

O professor precisa ficar atento ao aluno cego de forma que este consiga participar da aula trazendo suas possíveis dúvidas sobre o tema. Isso pode ser feito com o professor chamando a atenção deste aluno com perguntas e relembrando do que o próprio colocou em seu resumo.

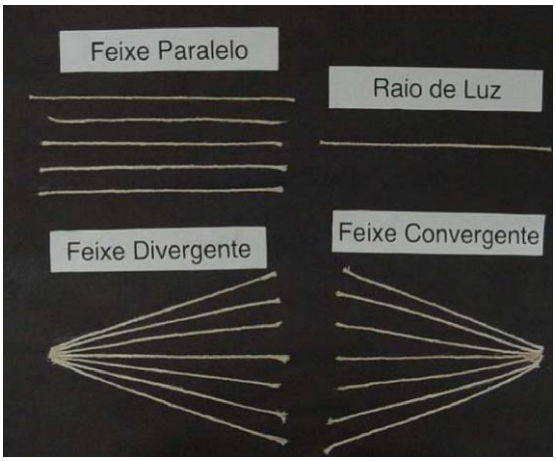
d) Nova situação-problema

Esse momento será destinado à introdução da ideia de raio luminoso e como ele pode vir a se comportar. Assim como proposto por Camargo et al. (2008, p. 21) essa atividade será destinada a "trazer representações táteis e visuais sobre raio de luz e suas combinações, paralelos, convergentes e divergentes". O objetivo, assim como na UEPS de Moreira, é apresentar um nível de complexidade maior.

Na figura 2 é apresentado o modelo feito Camargo et. al. (2008). Assim como na situação inicial, a turma será dividida em pequenos grupos para trabalharem com o material. No material para os alunos as representações do raio de luz, estarão sem os nomes. Assim ficaria para os alunos o trabalho de tentar identificar e indicar o que significa cada uma delas.

O professor deverá ficar atento ao aluno com DV para que ele possa participar ativamente da atividade. Visto que é possível para este aluno sentir cada tipo de representação.

Figura 2 - Representações feixes de luz



Fonte: CAMARGO et al. Física na Escola, v. 9, n. 1, 2008, p. 22

Após este momento os grupos trocam de trabalho e o professor auxilia os alunos a corrigirem os possíveis erros. Desta forma os alunos poderão conseguir assimilar os conceitos abordados ao longo do processo.

e) Avaliação somativa individual

Nesse momento será marcado previamente com os alunos o formato da avaliação individual com questões abertas. O intuito das questões abertas é fazer com que os alunos respondam-nas sem focar em estarem certas ou erradas.

Pensando na forma de como aplicar esta prova para o aluno DV, é possível utilizar de tecnologias assistivas, como o leitor de textos para computadores e Smartphones. Assim como, é possível também enviar previamente para o Centro de Apoio Pedagógico (CAP's) a prova para que esta seja traduzida para o Braille.

O aluno deficiente visual poderá responder as perguntas através de aplicativos como o *Braille Keyboard*, onde utiliza a escrita em braile através de pontos na tela, dessa forma o texto é convertido automaticamente para o alfabeto usual. Poderá também utilizar, se for disponibilizado pela escola, a máquina Braille ou o Reglete e Punção. Porém se o aluno não estiver habituado a utilizar a linguagem Braille é possível aplicar a avaliação de forma oral.

f) Aula Expositiva Dialogada

Essa aula é destinada a uma retomada dos conteúdos utilizando os trabalhos realizados pelos alunos como exemplo. Nesse momento o professor deverá utilizar das dúvidas que surgiram ao longo do processo para que seja viável dar ênfase nas dúvidas dos alunos.

Ao longo dessa aula utilizar dos artefatos utilizados ao longo da UEPS para que o aluno deficiente visual possa estar por dentro do que se trata. Como será uma aula após a entrega dos trabalhos, é possível convertê-los para Braille ou para um documento digital para que possa ser utilizado o leitor de textos. Dessa forma o aluno DV poderá estar incluído nos processos da aula.

g) Avaliação da aprendizagem

O professor poderá se basear nos trabalhos realizados durante a UEPS e não poderá dar peso maior que 50% a esta avaliação. Este momento deverá ser previamente marcado com os alunos, para que possam se preparar para a avaliação. É importante disponibilizar o material de estudo para os alunos, assim

como para o aluno cego. Se não houver o livro didático adaptado para este educando, procurar um meio para que ele consiga ter igual acesso ao material.

Como já foi mencionado, há diversas formas de se disponibilizar textos para os cegos, seja por meios computacionais, ou por meio de tradução e impressão em Braille. Com isso o aluno com deficiência visual consegue ter o mesmo acesso ao material que os outros alunos.

Como dito anteriormente a prova poderá, assim como o material, ser previamente preparada para o educando DV. Assim será prezada a inclusão do mesmo. Se for necessário e se ele preferir, a avaliação poderá ser feita de forma oral.

Considerações Finais

No decorrer da presente pesquisa foi possível perceber o papel que as Tecnologias Assistivas podem assumir na Educação Inclusiva de Deficientes Visuais para que a educação seja realmente inclusiva e haja uma aprendizagem significativa com a construção de novos meios de comunicação sem ser por meios visuais.

Desta forma se dá uma aprendizagem significativa através de uma Sequência Didática (SD). Neste trabalho foi apresentada uma proposta de SD adaptada para uma turma com um aluno DV no intuito de mostrar uma possibilidade de aplicar Tecnologias Assistivas em uma aula de Física.

Para promover a real “inclusão” em sala de aula a elaboração de uma Sequência Didática com o objetivo de alcançar um aluno DV é preciso pensar nas possíveis dificuldades que podem surgir. Dificuldades estão muitas vezes ligadas à comunicação entre esse aluno e o restante da turma. Neste sentido o professor precisa prover maneiras em que o mesmo conteúdo seja apresentado a todos os alunos, sem qualquer distinção.

Como se pode observar a maioria das dificuldades estão ligadas à parte comunicacional pelo fato da maioria dos conteúdos estarem vinculados às representações visuais. Isso ocorre porque nosso mundo está altamente mergulhado nesse tipo de representação.

Dessa forma o professor precisa estar atento a isso, a fim de desvincular os significados de representações visuais, trazendo o conteúdo de outras maneiras para que o aluno DV possa efetivamente ser incluído nas aulas. Maneiras essas,

que podem ser realizadas através da utilização de tecnologias assistivas. De modo a adaptar o material para o deficiente visual, com o auxílio dessas tecnologias.

Aos professores que estão à frente de uma turma com aluno DV deixo as seguintes orientações: busque maneiras de se comunicar de uma forma não visual com o seu aluno DV e pense em suas aulas lembrando-se das necessidades deste aluno. Há diversas formas de se comunicar com o DV através de tecnologias assistivas. Se necessário procure ajuda de profissionais mais qualificados nessa questão.

Referências

BERSCH, Rita. **Introdução à Tecnologia Assistiva.** Porto Alegre, RS: CEDI, 2017.

CAMARGO, Eder Pires de. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física.** São Paulo: UNESP, 2012.

CAMARGO, Eder Pires, et al. **Como ensinar óptica para alunos cegos e com baixa visão.** Física na (2008), v. 9, n. 1, p. 20-25, 2008

CAMPELLO-COSTA LOPES, Paula. **Aspectos Biológicos da Deficiência Visual.** Rio de Janeiro, RJ: UNIRIO, 2008.

DEFICIÊNCIA VISUAL. **Entenda detalhadamente com um guia e cursos online.** Educa Mundo. Disponível em: <https://educamundo.com.br/blog/curso-online-deficiencia-visual> Acesso em: 20 de jun. de 2018.

KÖCHE, J. C. **Fundamentos de metodologia científica**: teoria da ciência e prática da pesquisa. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1997.

MOREIRA, Marco Antonio. ¿ Al afinal, qué es aprendizaje siginificativo?. **Qurriculum: revista de teoría, investigación y práctica educativa.** La Laguna, Espanha. No. 25 (marzo 2012), p. 29-56, 2012.

MOREIRA, Marco Antonio. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas.** Porto Alegre, RS: UFRGS, 2013.

NUNES, Sylvia et al. **O aluno cego**: preconceitos e potencialidades. Psicologia Escolar e Educacional (Impresso), v. 14, n. 1, p. 55-64, 2010.

i Disponível em: <https://educamundo.com.br/blog/curso-online-deficiencia-visual> Acesso em: 20 de jun. de 2018
ii Em alguns momentos “Deficiente Visual” será substituído por DV para que haja maior fluidez no texto

UM PANORAMA DAS PUBLICAÇÕES SOBRE ASTRONOMIA NOS ÚLTIMOS DEZ ANOS EM PERIÓDICOS DE ENSINO DE FÍSICA

Telma Fátima Clarita Carvalho[1], Aline Tiara Mota [2]

[1] IFRJ campus Volta Redonda, telmaclarita@gmail.com

[2] IFRJ campus Volta Redonda, aline.mota@ifrj.edu.br

Resumo

Este trabalho apresenta uma revisão de artigos sobre Astronomia publicados em periódicos da área de ensino e de ensino de física nos últimos dez anos. O objetivo é classificar as publicações e realizar algumas considerações, fornecendo um panorama das publicações nessa área. Defende-se que a Astronomia é um tema altamente motivador e propicia a discussão de vários conceitos de física, sendo portanto, um fator que contribui para o envolvimento dos estudantes e possivelmente os levará a se dedicar mais ao estudo da física. A busca foi realizada através de uma pesquisa manual no portal eletrônico de cada periódico científico de maneira retroativa, por ano de publicação, entre 2007 e 2017. Os resultados indicam que trabalhos relacionados a temas de astronomia ainda são pouco presentes em artigos em periódicos de ensino de física, mesmo sendo este um dos temas geradores propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Conclui-se que realizar estudos sobre a formação de professores de física e suas concepções sobre astronomia é fundamental para uma formação mais completa do licenciando.

Palavras-chave: Ensino de astronomia, Ensino de Física, Revisão bibliográfica.

Introdução

A compreensão do mundo que nos cerca passa pelo entendimento da ciência e de suas consequências em nossa sociedade. Particularmente, os conhecimentos físicos são responsáveis por uma parte deste entendimento, o que, inevitavelmente, implica na formação do cidadão. O ensino de física enfrenta diversos desafios e vários trabalhos (LANGHI, 2009; LANGHI; NARDI, 2005; SILVA; ASSIS, 2012) relatam estas dificuldades e propõem algumas alternativas para um ensino que seja diferente do que se costuma chamar de ensino tradicional. A busca por atividades que estimulem os estudantes a olhar para esta disciplina com mais interesse, passa pela aplicação de atividades práticas, pelo uso de tecnologias da informação e comunicação e pelas novas metodologias e estratégias de ensino.

Sob essa óptica, uma aula de física precisa ser interessante no sentido de motivar o aprendiz a buscar novos conhecimentos a fim de lhe proporcionar um desenvolvimento pessoal, social e intelectual. Parece-nos importante salientar que a escolha dos temas abordados em sala de aula é determinante para que esse

processo possa ocorrer, uma vez que se o indivíduo interage com o que aprende e além disso, se sente confortável e estimulado ao aprender, o fará com maior comprometimento e responsabilidade.

Isto posto, um dos temas que despertam grande curiosidade do público em geral é a Astronomia. A Astronomia pode ser considerada uma das mais antigas ciências e nasceu da curiosidade humana em investigar suas origens e também de necessidades como a contagem do tempo a partir de eventos celestes que se repetiam com certa periodicidade. Os conceitos e leis desenvolvidos pela ciência, sobretudo aqueles que fazem parte do conhecimento físico, tem ligação direta com a evolução da Astronomia (CANIATO, 2010).

A ciência astronômica é parte fundamental do conhecimento humano e está presente em situações do cotidiano, tecnologias e novos conhecimentos que são amplamente divulgados pela mídia. Pode-se citar inúmeras contribuições para a nossa sociedade, desde produções muito antigas como a elaboração de calendários e auxílio na agricultura, por definir as estações do ano como também o desenvolvimento de tecnologias recentes, como o Sistema de Posicionamento Global (GPS), satélites de comunicação, painéis solares, scanners de ressonância magnética, entre outras (LANGHI; NARDI, 2011).

Aprender Astronomia é fundamental para a formação do cidadão, pois o habilita a compreender sua realidade a partir de um ponto de vista científico, o faz utilizar conceitos e leis científicas para compreender o mecanismo do universo.

O caráter interdisciplinar da Astronomia pode ser um outro fator de destaque. Existem contribuições de outras áreas disciplinares para a compreensão do universo que não se limitam à Física.

Para Langhi e Nardi (2012):

> Esta ciência está profundamente enraizada na história, possui aplicações práticas para o dia a dia, contribui para a evolução de outras ciências, tais como a física e a química, revela um universo que promove a curiosidade, admiração, imaginação, desenvolvendo o senso de exploração e descoberta, envolve os estudantes com o método científico, atraindo-os assim para se interessar em ciências (LANGHI; NARDI, 2012, p.108).

Existem outros fatores, além desses citados, que justificam o ensino da Astronomia. Em um trabalho de revisão, Soler e Leite (2012) analisam quais os argumentos utilizados para justificar o ensino da Astronomia. De acordo com os

autores, (1) despertar de sentimentos e inquietações, (2) relevância sócio-histórico-cultural, (3) ampliação de visão de mundo e conscientização e (4) interdisciplinaridade são os fatores mais apontados nas publicações para justificar a importância da Astronomia na formação dos jovens.

Revisão de trabalhos sobre Astronomia em periódicos de ensino de física

Em um trabalho publicado por Iachel e Nardi (2010), os autores apresentam tendências das publicações sobre Astronomia presentes em dois periódicos de ensino de física até o ano de 2010. Eles analisaram a formação acadêmica dos autores, as temáticas e respectivas abordagens. O trabalho concluiu que houve um aumento das publicações sobre o tema até aquele ano.

O intuito deste artigo é mostrar um novo panorama das publicações relacionadas à Astronomia em periódicos de ensino e ensino de física, ampliando a área de busca.

Metodologia

A presente revisão foi feita por meio da leitura de resumos de trabalhos presentes em periódicos da área de ensino, buscando publicações nacionais da área de educação e ensino de Física, trabalhos que discutam o conteúdo disciplinar da Astronomia e também de que maneira ocorre o processo de ensino-aprendizagem nesta área. Para esta análise, foram selecionados periódicos que possuem estrato qualis A1, A2, B1, B2, B3, B4, B5 e C na área de ensino. Os periódicos pesquisados são os apresentados na tabela 1.

Tabela 1 – Periódicos pesquisados

Revistas pesquisadas	Estrato Qualis	Artigos encontrados
Ciência e Educação	A1	2
Bolema. Boletim de Educação Matemática	A1	-
Ensaio: pesquisa em educação em ciência	A2	-
Investigações em Ensino de Ciências	A2	1
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	A2	2
Caderno Brasileiro de Ensino de Física	B1	21
Revista Brasileira de Ensino de Física	B1	22
Ciência & Ensino	B2	-
Experiências em Ensino de Ciências	B2	3
Ciência em Tela	B3	-
Ciências & Cognição	B3	1

Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos	B3	-
A Física na Escola	B4	4
Ciência e Cultura	B4	7
Espaço Pedagógico	B4	1
Revista Pesquisa Qualitativa	B4	-
Revista Ciências em Foco	B5	-
Caderno de Física da UEFS	C	13
Revista Ciências Exatas e Naturais	C	1

A busca foi realizada através de uma pesquisa manual no portal eletrônico de cada periódico científico de maneira retroativa, por ano de publicação, entre 2007 e 2017. Para tal, não foram utilizadas ferramentas de buscas a fim de diminuir a margem de erro da pesquisa, pois tendo em vista que nosso foco constituía em abranger todos os trabalhos que tivessem qualquer relação com Astronomia, essas ferramentas poderiam deixar de contemplar aqueles que não continham a palavra Astronomia no título ou em palavras-chave, mas que ainda assim abordassem o tema de alguma maneira.

A partir da leitura do título do artigo procuramos identificar a sua relação com algum tema de Astronomia. Na sequência, foi exercida a leitura do resumo. Caso o resumo não apresentasse as características principais do artigo como o problema analisado, a metodologia e os resultados e conclusões, era praticada uma leitura dos subtítulos do trabalho que trouxessem estas informações. Por conseguinte, foi desempenhada a leitura dos artigos selecionados, a fim de identificar características em comum.

Ao todo foram revisados 78 trabalhos, onde foi possível traçar diferentes perfis e categorias de publicações, realizando a partir disso uma análise qualitativa. Uma apresentação geral dos dados está no apêndice I. Optou-se por disponibilizá-los neste trabalho pois acreditamos ser importante ao leitor, uma visão mais detalhada da compilação de textos, pois assim, se houver interesse de estudo de cada um deles, será mais fácil identificar aspectos de sua escrita a partir de uma breve descrição e dos resultados obtidos.

Na seção a seguir, são apresentados os resultados da pesquisa, a partir de uma visão que foi criada por meio de perguntas norteadoras.

Categorizando as publicações

Para que seja apresentado um panorama das publicações, é importante enfatizar alguns aspectos diretivos para a pesquisa. Nesse contexto, as seguintes questões foram criadas para nortear a classificação e a análise realizada.

1) Qual foi o número de publicações ao longo dos anos? Conhecendo essa tendência, é possível analisar se há uma perspectiva de novas publicações.

2) Quais os temas mais abordados? Essa questão buscou fornecer uma visão geral dos temas analisados e propor o trabalho com outros.

3) Quais as conclusões e as perspectivas apontadas pelos autores? Com estes dados, pode-se evidenciar que relação existe entre as propostas e o ensino de física.

4) Quem são os autores que mais publicam trabalhos relacionados à Astronomia? Buscou-se com este questionamento, apontar os autores que são referências na produção científica relacionada a esta área.

Total de publicações

A partir da figura 1 é possível observar que, nos anos de 2007 e 2008, o número de publicações de artigos relacionados à Astronomia eram bem escassos, o que pode demonstrar pouco interesse ao tema nessa época.

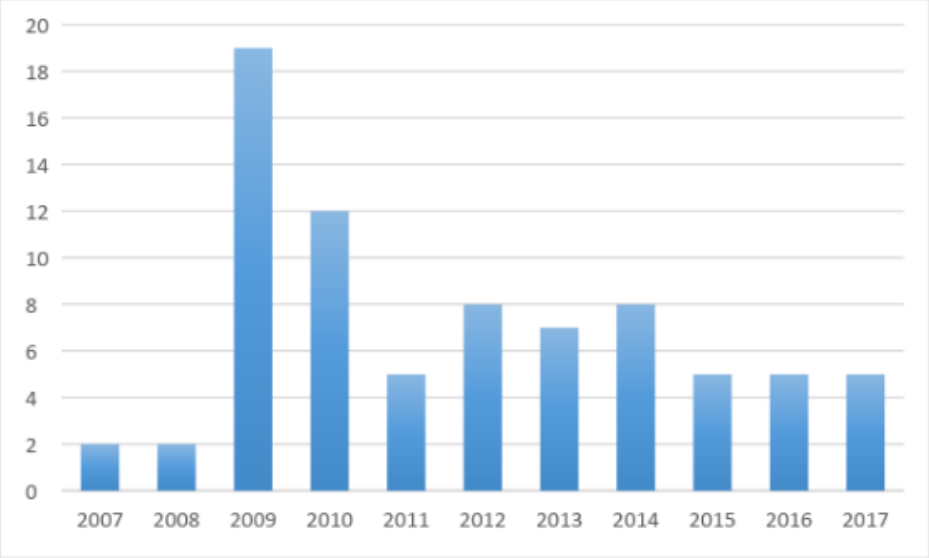


Figura 1 – Quantidade de publicações sobre Astronomia nos periódicos pesquisados entre 2007 e 2017. Fonte: dados da pesquisa.

Logo no ano seguinte, houve um aumento bastante considerável nos trabalhos, sendo o ano com maior número de publicações voltadas ao tema no período analisado. Isso se deve, possivelmente, por 2009 ter sido ano em que se

completou 400 anos das observações feitas por Galileu Galilei, com o primeiro telescópio astronômico, onde se oportunizou a comemoração do Ano Internacional da Astronomia (AIA). Isso fez com que a Astronomia tivesse bastante visibilidade e notoriedade no decorrer desse ano, com inúmeros eventos voltados para a história dessa ciência, o que certamente alavancou o volume de publicações.

Era de se esperar que depois de 2009 o número de publicações ligadas a Astronomia se mantivesse com uma quantidade estável, como reflexo da força que o tema ganhou com a recente visibilidade. Contudo, isso não foi o que observamos. O volume de trabalhos diminuiu além do esperado. Entretanto, se compararmos o período pós AIA com os dois anos anteriores, há uma constância de publicações não vista anteriormente.

O fato de aumentar o número de publicações a partir de 2009, não significa que elas aumentaram em relação anos anteriores do AIA, pois verificamos somente 2007 e 2008. Teríamos que analisar mais tempo anterior.

Poderíamos fazer uma análise das publicações de astronomia em relação à publicações de cada revista voltada a outros temas para comparar o percentual que representa a astronomia para aquela determinada revista.

Perfil das publicações

Após uma leitura do conteúdo dos artigos publicados no dado período, constatamos que os mesmos possuíam enfoques em comum e isso nos permitiu categoriza-los em temas, os quais evidenciariam quais os perfis de artigos com maior e menor número de publicações e, por conseguinte, quais motivar-se-iam um maior interesse por pesquisadores no período examinado.

Figura 2 – Temas mais abordados em Astronomia nos periódicos pesquisados entre 2007 e 2017. Fonte: dados da pesquisa;

Os temas com menor número de publicações foram os de Conscientização Socioambiental através da Astronomia e Catálogo Técnico de Imagens Astronômicas, ambos contendo a publicação de um único artigo, compondo um valor de 1,28% no total de publicações analisadas. O primeiro tema, "Educação em Astronomia: investigando aspectos de conscientização socioambiental sobre a poluição luminosa na perspectiva da abordagem temática" (OLIVEIRA; LANGHI, 2014), disserta sobre a poluição luminosa e seus efeitos no céu noturno, envolvendo uma pesquisa com uma turma do Ensino Médio sobre a consciência ambiental desses alunos acerca do assunto. Já o segundo, "Padrão de Metadados para Descrição de Imagens Astronômicas do Tipo FITS" (NOGUEIRA; VAZ; SOUZA, 2010), possui uma pesquisa com enfoque bastante específica, o desenvolvimento de um programa de Padrão de Metadados a fim de realizar a documentação de imagens geoespaciais do tipo FITS.

Partindo para o terceiro tema com menor número de publicações, temos o de Concepções Alternativas em Astronomia, contendo dois artigos publicados, perfazendo um valor de 2,56% do total dos artigos no período analisado. As pesquisas desse deste tratam a aprendizagem significativa em interação com as concepções prévias dos alunos, se fundamentando nas teorias da aprendizagem significativa e da transposição didática. Onde um dos artigos "Concepções prévias e o ensino de astronomia: uma questão da transposição didática visando a

aprendizagem significativa" (GUIMARÃES, 2009), se aprofundou em evidenciar as inadequações conceituais presentes em livros didáticos e, o outro "Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais" (GONZAGA; VOELZKE, 2011), em diminuir o conflito das concepções alternativas, por meio da elaboração de um Curso de Extensão Universitária para Professores com o objetivo de subsidiá-los com um conteúdo, que lhes forneça segurança para aplicar conceitos de Astronomia na educação básica.

Dando sequência, observamos três temas com iguais números de artigos publicados, atingindo igualmente um valor de 3,85% do total de publicações, são eles: Astronomia como matéria interdisciplinar (1), Evolução histórica da Astronomia (2) e Ensino de Astronomia no Brasil (3).

No primeiro tema, os artigos buscaram trabalhar a interdisciplinaridade para o ensino de Astronomia, no artigo "Lei da Gravitação Universal e os Satélites: uma abordagem histórico-temática usando multimídia" (RODRIGUES; ZIMMERMANN; HARTIMANN, 2012), através das aulas de física em turmas de ensino médio, procurou-se abordar, por meio de recurso multimídia, a Lei da Gravitação Universal de forma contextualizada à história da ciência e, conjuntamente, os satélites como um conteúdo mais atual. Outro artigo "O sol sob um olhar interdisciplinar - relato de uma didática com ênfase na física solar" (COLOLBO JUNIOR, 2011), tomou como base o PCN, realizou um trabalho, com alunos do ensino médio, em conjunto com professores de diversas áreas acerca do sol. Este investigou o sol sob diversos aspectos, fornecendo uma compreensão muito mais ampla sobre o mesmo, tanto de caráter humanístico quanto científico. Em "Astronomia, astrofísica e cosmologia para o Ensino Médio" (FRÓES, 2014), baseado em estudos de diversos países em que revelam o interesse dos estudantes pela área científica, o autor propôs a utilização da astronomia, astrofísica e cosmologia para aproximar os alunos do ensino médio às disciplinas de física e matemática, atraindo, assim, um maior interesse destes e aumentando a produtividade do ensino.

O segundo tema aborda a evolução histórica da Astronomia por diversos aspectos, como em "1609: da astronomia tradicional ao nascimento da astrofísica." (ITOKAZU, 2009), o autor tratou a evolução da astrofísica desde a astronomia tradicional, no artigo "O ano internacional da astronomia: ou 'o ano em que a ciência se tornou ciência'" (LEVADA; MACETI; LAUTENSCHLEGUER, 2009), por meio de

uma pesquisa dos séculos XVI e XVII, os autores ressaltaram a influência da relação entre a ciência e a religião na produção científica e como o desenvolvimento tecnológico proporcionou a mudança na maneira da sociedade enxergar o mundo, e em "Senhores da luz: astrônomos no ano internacional da luz - 2015." (FERNANDES; PEDREIRA; BELIZ, 2015), devido à comemoração do Ano Internacional da Luz, foi realizada uma pesquisa sobre as técnicas utilizadas pelos astrônomos para obter resultados através do uso da luz, ou seja, através de ferramentas como espectroscopia, fotometria e polarimetria, numa perspectiva histórica.

O terceiro tema elenca os trabalhos envolvendo o Ensino de Astronomia no Brasil, que tiveram como base o PCN, dando enfoque na importância da Astronomia para o desenvolvimento e compreensão humana acerca da vida, como retratado em "Astronomia no Brasil." (STEINER, 2009), em "Astronomia nos anos iniciais: possibilidades e reflexões." (BARTELMEBS; MORAES, 2012) e "Conceitos de Astronomia presentes em livros didáticos de Física." (DARROZ; BAGESTAN; ROSA, 2017).

Considerações Finais

As publicações relacionadas à temas astronômicos presentes em periódicos de ensino de física retratam que o maior impacto ocorreu no AIA em 2009. Após este aumento, o número de publicações foi diminuindo, sugerindo que, em números absolutos, ele se manteve no mesmo nível de anos anteriores ao AIA.

A importância de se ensinar astronomia no ensino médio e sua consequente necessidade em cursos de formação de professores é um fator que vale destacar. Desde despertar sentimentos e inquietações, sua relevância sócio-histórico-cultural e uma consequente ampliação de visão de mundo e conscientização, o estudo da astronomia contribui para outros aspectos de estratégias de ensino como a interdisciplinaridade.

Estudos sobre como relacionar conceitos e teorias físicas em situações astronômicas é um fator que pode contribuir muito tanto para a disseminação da astronomia entre os jovens da escola básica, como para a formação dos futuros professores de física.

Referências

BARTELMEBS, R. C.; MORAES, R. **Astronomia nos anos iniciais: possibilidades e reflexões**. Espaço Pedagógico, v.19 n.2, p.341-352, Universidade de Passo Fundo (UPF), 2012. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rep/article/view/3149/2136>. Acesso em: dez.2017. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v61n4/13.pdf>. Acesso em: dez.2017.

CANIATO, R. **O Céu**. Campinas – SP: Editora Átomo, 2011.

COLOLBO JUNIOR, P. D. O sol sob um olhar interdisciplinar - relato de uma didática com ênfase na física solar. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 6, n. 2, p.133-150, 2011. Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT). Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/eenci/artigos/Artigo_ID152/v6_n2_a2011.pdf>. Acesso em: dez.2017.

DARROZ, L. M.; BAGESTAN, G. H.; ROSA, C. T. W. da. Conceitos de Astronomia presentes em livros didáticos de Física. **Caderno de Física da UEFS**, v.15 n.1, p.1501-1501-28, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2017. Disponível em: <http://dfis.uefs.br/caderno/vol15n1/s5Artigo01_Darroz-Astronomia.pdf>. Acesso em: dez.2017.

FERNANDES, I. F. de; PEDREIRA, M. dos S.; BELIZ, F, S. Senhores da luz: astrônomos no ano internacional da luz - 2015. **Caderno de Física da UEFS**, v.13 n.1, p.1601-1601-9, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2015. Disponível em: <http://dfis.uefs.br/caderno/vol13n1/s6artigo01_Iran.pdf>. Acesso em: dez.2017.

FRÓES, A. L. D. Astronomia, astrofísica e cosmologia para o Ensino Médio. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 36, n. 3, p.3504-3504.15, 2014. Universidade Federal de São Paulo (FapUNIFESP). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/s1806-11172014000300016> Acesso em: nov.2017.

GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p.2311-2311.12, 2011. Universidade Federal de São Paulo (FapUNIFESP). Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1590/s1806-11172011000200012>. Acesso em: nov.2017.

GUIMARÃES, C. C. Concepções prévias e o ensino de astronomia: uma questão da transposição didática visando a aprendizagem significativa. **Caderno de Física da UEFS**, v.7 n.1-2, p.87-92, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2009. Disponível em: <http://dfis.uefs.br/caderno/vol7n12/CleidsonCG.pdf>. Acesso em: dez.2017.

ITOKAZU, A. G. **1609: da astronomia tradicional ao nascimento da astrofísica.** Ciência e Cultura, v.61 n.4, p.42-45, São Paulo, 2009. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v61n4/14.pdf>. Acesso em: dez.2017.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física** v. 28, n. 2, p.373-399, 2009. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Disponível em<http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2011v28n2p373>. Acesso em: out.2017.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, p.4402-4402.12, 2009. Universidade Federal de São Paulo (FapUNIFESP). Disponível em:<http://dx.doi.org/10.1590/s1806-11172009000400014>. Acesso em: nov.2017.

LANGHI,R.; Nardi R.L. Justificativas para o ensino de Astronomia: o que dizem os pesquisadores brasileiros? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 41-59, 2014. Disponível em: <https://seer.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/2496/1896>. Acesso em: set.2017.

LEVADA, C. L.; MACETI, H.; LAUTENSCHLEGUER, I. J. O ano internacional da astronomia: ou "o ano em que a ciência se tornou ciência". **Caderno de Física da UEFS**, v.7 n.1-2, p.7-13, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2009. Disponível em: <http://dfis.uefs.br/caderno/vol7n12/Levada.pdf>. Acesso em: dez.2017.

<http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2016-0288>. Acesso em: out.2017.

NOGUEIRA, E. D. A.; VAZ, M. S. M. G.; SOUZA, L. de. Um Padrão de Metadados para Descrição de Imagens Astronômicas do Tipo FITS. **Ciências Exatas e Naturais**, v.12 n.1, p.55-72, Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), 2010. Disponível em: < http://200.201.10.18/index.php/RECEN/article/view/745/1137 >. Acesso em: dez.2017.

RODRIGUES E. V.; ZIMMERMANN, E.; HARTIMANN, Â. M. Lei da Gravitação Universal e os Satélites: uma abordagem histórico-temática usando multimídia. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 18, n. 3, p. 503-525, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v18n3/02.pdf>. Acesso em: set.2017.

SOLER, D.R.; LEITE, C. Importância e Justificativas para o Ensino de Astronomia: um olhar para as pesquisas da área. In: **Simpósio Nacional de Educação em Astronomia**, 2, 2012, São Paulo. Caderno de Resumos… São Paulo: USP, 2012. Disponível em: <http://snea2012.vitis.uspnet.usp.br/sites/default/files/SNEA2012_TCO21.pdf> Acesso 10out17>.

UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS PAUTADA NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE AUSUBEL

Danielle Pereira Rodrigues[1], Aline Tiara Mota[2], Paulo Victor Santos Souza[3]

[1] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, danielle.p.rodrigues@hotmail.com

[2] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, aline.mota@ifrj.com.br

[3] Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Estado do Rio de Janeiro, paulo.victor@hotmail.com

Resumo

A eletricidade é uma das principais áreas da Física e por isso faz parte dos currículos mínimos dos ensinos fundamental e médio no Brasil e no mundo. No entanto, é fato conhecido que existem inúmeros problemas de ensino-aprendizagem em eletrodinâmica e que estes problemas não são, em geral, vencidos com as abordagens usuais do tema. Neste trabalho, apresentamos uma sequência didática para o ensino de circuitos elétricos pautada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel colocada em prática por meio de atividades experimentais realizadas com materiais de baixo custo. Nesta teoria, o aprendizado só ocorre se uma nova informação tem significado para quem aprende. Dessa forma, propomos uma série de experimentos onde são estudados os conceitos de voltagem, corrente elétrica, resistência elétrica e é deduzida experimentalmente a 1ª lei de Ohm. Percebemos, com os resultados obtidos nas diversas aplicações realizadas, que a sequência didática pode ser útil em promover uma aprendizagem significativa sobre eletrodinâmica, em particular, para o tema circuitos elétricos. E que pode ser viável a qualquer realidade escolar.

Palavras-chave: ensino de física, aprendizagem significativa, atividades experimentais

Introdução

A eletricidade é um dos principais fenômenos estudados pela Física. Esta palavra originou-se do termo eléktron, que em grego significa âmbar, uma resina fóssil que, quando atritada, pode atrair pequenos objetos. A percepção desses fenômenos elétricos permitiu que grandes avanços tecnológicos ocorressem, em especial, nos dois últimos séculos. Por isso, a eletricidade está presente nos currículos mínimos de física dos ensinos fundamental e médio no Brasil e no mundo (SHIPSTONE et al, 1988; BRASIL, 2000; BRASIL, 2002).

No entanto, como é público, existem diversos problemas no ensino-aprendizagem de eletrodinâmica (PACCA, 2003). A título de exemplo, é conhecida a dificuldade dos alunos no ensino médio em diferenciar conceitos básicos de eletricidade como voltagem, corrente elétrica e resistência elétrica (DUIT, VON RHÖNECK, 1998). Isso torna evidente que o ensino tradicional não é eficiente em promover uma compreensão conceitual plena da eletrodinâmica (PACCA, 2003; KÜÇÜKÖZER, KOCAKÜLAH, 2007). Portanto, é perceptível a premência no desenvolvimento de propostas para a sala de aula que proporcione ao aluno o protagonismo de sua aprendizagem e, assim, suceda uma aprendizagem significativa do tema.

Pesquisas, no ensino de Física, tem revelado que atividades experimentais podem amenizar as dificuldades no ensino-aprendizagem de física (ARAÚJO, ABIB, 2003). Isso concorda com o que é descrito nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+, os quais conferem a experimentação uma importância e abrangência para além das situações tradicionais de experimentação em laboratório. Essa visão traz um novo sentido ao ensino e aprendizagem de física nas escolas de ensino médio.

Pautada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (TAS), elaboramos uma proposta de atividades experimentais de baixo custo, onde são estudados os conceitos como voltagem, corrente, resistência, além da 1ª lei de Ohm. Nessa teoria, o aprendizado só ocorre quando uma nova informação obtém significado para quem aprende. Para isso, a informação deve estar ancorada nas preconcepções e pré-ideias existentes na estrutura cognitiva do aluno, de modo que haja uma interação entre os novos conhecimentos e os pré-existentes (MOREIRA, 2012; SANTOS, BALTHAZAR, HUGUENIN, 2017).

A proposta está estruturada em cinco etapas diferentes, as quais foram desenvolvidas e aplicadas em diferentes turmas do segundo período do curso de automação industrial, um curso médio/técnico concomitante oferecido no Instituto Federal do Rio de Janeiro, campus Volta Redonda – RJ.

Sequência didática

A sequência didática desenvolvida por nós, cujo objetivo é a aprendizagem significativa, está organizada em cinco momentos. O primeiro, centrado na realização de um *brainstorming* sobre os principais conceitos de circuitos elétricos e na

construção de um mapa mental para que os alunos externalizassem seus subsunçores. Em seguida, uma primeira atividade experimental, com o intuito de verificar qual lâmpada brilha mais, é concretizada. Na terceira etapa, a segunda atividade experimental desempenhada tem por objetivo proporcionar a diferenciação de voltagem e corrente. Já em nossa quarta etapa, uma terceira atividade é realizada, agora, com o objetivo de investigar a 1ª lei de ohm. Finalmente, uma avaliação final é elaborada. Propomos para esta etapa a construção de um mapa conceitual.

Primeira etapa – Brainstorming e Mapa Mental

Na primeira etapa da sequência didática realizamos um brainstorming sobre circuitos elétricos com o objetivo de ativar os subsunçores dos alunos. Para isso, propomos uma sucessão de perguntas, como 'O que é eletricidade?', 'o que são circuitos elétricos?' e 'quais são os elementos básicos que constituem um circuito elétrico?', para os alunos, ouvimos suas opiniões e discutimos a razoabilidade dessas respostas. Para sistematizar o que foi discutido, solicitamos aos alunos que construíssem um mapa mental sobre o tema. O mapa, que compõe a avaliação da sequência, foi feito individualmente, conforme a Figura 01, e entregue em seguida.

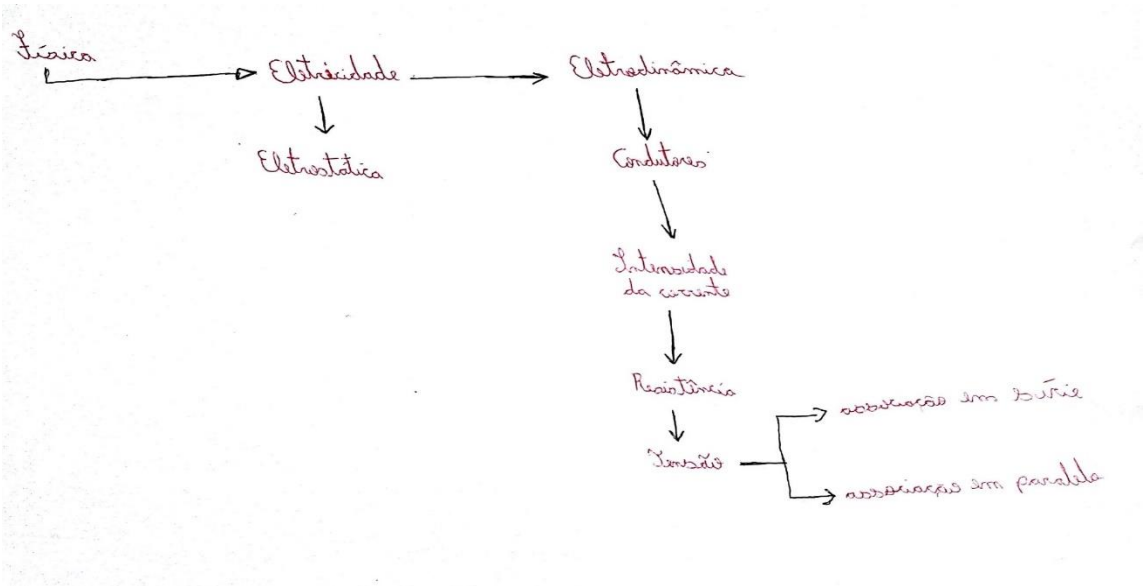


Figura 01: *Exemplo de um mapa mental realizado pelos alunos*

Segunda etapa – que lâmpada brilha mais?

Nesta segunda etapa, descrevemos nossa primeira a atividade experimental. Utilizamos um aparato experimental composto de três lâmpadas de 15 W, 40W e 60W,

fios conectores com garra jacaré, plugue macho de tomada e uma cortiça de madeira, como mostrado na Figura 02.

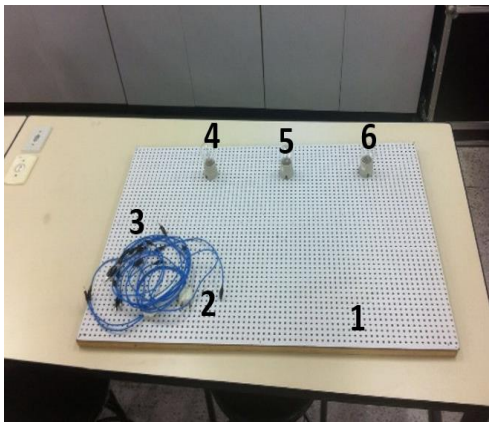


Figura 02: *(1) O aparato experimental, (2) plugue macho de tomada, (3) fios conectores com garra jacaré, (4) Lâmpada 15W, (5) Lâmpada 40W, (6) Lâmpada 60W.*

O objetivo da atividade é discutir o que leva uma lâmpada a brilhar. Inicialmente, perguntamos aos alunos "Por que as lâmpadas brilham?" Nossa intenção com esta pergunta foi que os alunos relacionassem o brilho da lâmpada à energia dissipada na resistência, por causa do efeito Joule[1]. Em seguida, pedimos aos alunos que listassem que parâmetros eles julgavam ser importantes para o brilho da lâmpada. Em nossas aplicações piloto, boa parte dos alunos mostrou-se capaz de relacionar o brilho da lâmpada com a voltagem, a corrente, a resistência, a potência nominal da lâmpada, etc. Isso foi possível, como pudemos perceber, pois os alunos associavam a potência dissipada a estes outros conceitos por meio das equações matemáticas estudadas anteriormente.

Logo após, apresentamos aos alunos o seguinte problema: "considerem três lâmpadas, uma de 15 W, uma de 40 W e uma de 60 W. Qual dentre estas brilha mais?" Pedimos aos alunos que justificassem suas respostas. Constatamos, em nossas aplicações piloto, que massivamente os alunos apontavam que a lâmpada de 60 W brilharia mais que as demais simplesmente porque tem a maior potência nominal.

Em seguida, com a justificativa de verificar experimentalmente sua expectativa, solicitamos aos alunos que montassem, usando o aparato experimental apresentado na Figura 02, um circuito simples em que as lâmpadas estivessem associadas, inicialmente, em série. Neste caso, a lâmpada de 15W apresenta,

[1] Esta expectativa é razoável uma vez que, em todos os testes realizados, os alunos já haviam recebido instrução prévia no tema circuitos elétricos.

evidentemente, o maior brilho. Esta observação, fez com que os alunos, em todas as aplicações da atividade, modificassem sua resposta à questão anterior, embora não tenham se mostrado capazes de justificar porque a lâmpada de 15W brilha mais do que as demais. Em seguida, solicitamos aos alunos que associassem as lâmpadas em paralelo. Neste caso, a lâmpada de 60W brilha mais que as demais lâmpadas, o que fez com os alunos novamente modificassem suas opiniões sobre a questão do brilho[2]. Os arranjos experimentais utilizados nos dois casos são mostrados nas Figuras 03A e 03B. A primeira parte da atividade findou-se neste momento.

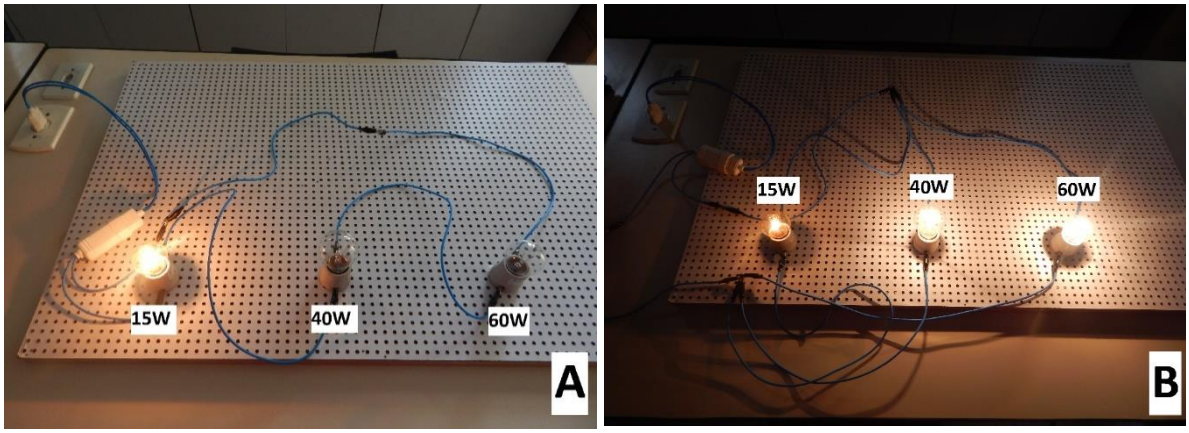


Figura 03: *Na primeira figura (Figura 03A), exibimos a associação em série. Na segunda figura (Figura 03B), a associação em paralelo.*

Terceira etapa – diferenciando voltagem de corrente

Com a finalidade de distinguir voltagem de corrente, solicitamos novamente que os alunos associassem as lâmpadas em série. Em seguida, solicitamos que eles medissem as quedas do potencial em torno de cada uma das lâmpadas e o valor da corrente em diferentes pontos do circuito. Pretendeu-se com isto enfatizar que a passagem da corrente por cada lâmpada provoca apenas uma queda de tensão enquanto o valor da corrente não é afetado. Dessa forma, é fácil perceber que neste tipo de associação todas as lâmpadas são percorridas pela mesma corrente, conceito extremamente importante para futura comparação da potência dissipada em cada lâmpada. Com efeito, quando as lâmpadas são percorridas pela mesma corrente, brilha mais aquela que apresenta a maior resistência.

[2] Neste momento da atividade, alguns alunos já esboçaram uma opinião mais ponderada, afirmando que o brilho dependeria de mais algum parâmetro que não foi listado no início da atividade.

Subsequente, o mesmo foi feito para o caso das lâmpadas associadas em paralelo. Neste caso, a ideia é reforçar que lâmpadas associadas em paralelo estão submetidas à mesma queda de potencial, o que é possível perceber por meio da medição direta. É também possível perceber que a corrente neste caso se divide entre os ramos onde estão as lâmpadas e que isso ocorre numa proporção inversamente proporcional à resistência das lâmpadas, ou seja, a lâmpada com menor (maior) resistência é percorrida pela maior (menor) fração da corrente. Isso é fundamental para futura comparação da potência dissipada em cada lâmpada pois neste caso, quando submetidas à mesma queda de tensão, brilha mais a lâmpada que apresenta a menor resistência.

Os alunos foram incentivados a tomar nota de suas conclusões e apresentar justificativas em suas próprias palavras para estas conclusões.

Quarta etapa – investigando a 1ª lei de Ohm

Neste momento, propomos uma atividade cujo objetivo é deduzir experimentalmente a 1ª Lei de Ohm. O aparato experimental utilizado, uma fonte de corrente contínua caseira, dois multímetros e três resistores é mostrado na Figura 03.

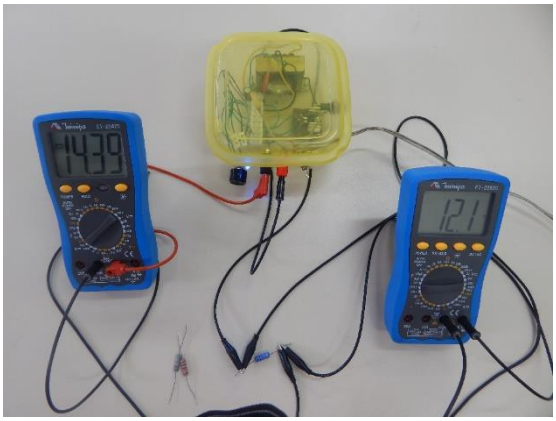


Figura 04: *O aparato experimental utilizado na segunda atividade de intervenção*

A fonte caseira mostrada na Figura 04 foi construída de acordo com o projeto apresentado por Amorim e Barros (2007). Trata-se de um projeto factível e acessível para realidade de qualquer escola pública. Neste caso, pedimos aos alunos que ligassem cada uma das resistências à fonte e que os multímetros fossem dispostos para medir a intensidade da corrente no circuito e a queda de tensão na resistência. A fonte pode ser regulada para ofertas diferentes de potencial entre 6V e 18V. Solicitamos então aos alunos que variassem a voltagem ofertada pela fonte de um

volt em um volt. Ademais, pedimos que aferições concomitantes da corrente no circuito fossem realizadas. Com base nisso, os alunos construíram uma tabela com as medições simultâneas da corrente e da voltagem. Em seguida, solicitamos que eles construíssem um gráfico voltagem versus corrente. Os gráficos obtidos são retas com diferentes coeficientes angulares. Daí, perguntamos aos alunos que característica geométrica diferia os gráficos e sugerimos que esta característica fosse utilizada para caracterizar e diferenciar as resistências. É neste momento que apresentamos a 1ª lei de Ohm aos alunos, a partir deste resultado experimental[3]. Neste momento, encerra-se a segunda atividade, cujo objetivo básico é construir a ideia expressa pela 1ª lei de Ohm ao invés de postular, como geralmente ocorre nos livros texto. Em nossa aplicação piloto, solicitamos que após a atividade os alunos relatassem por escrito que atividades foram desenvolvidas e qual o significado, segundo seu entendimento, da 1ª lei de Ohm.

Quinta etapa – avaliação final

Nesta etapa da sequência didática, propomos uma atividade final cujo o objetivo é sistematizar os conceitos e ideias trabalhados durante a sequência.

Primeiramente, perguntamos aos alunos "por que, de vez em quando, ao ligarmos o chuveiro, percebemos que as lâmpadas reduzem seu brilho?". Intentamos com essa pergunta que os alunos utilizassem os conceitos e ideias estudados na sequência didática para tentar refletir sobre esta questão. Logo após, solicitamos que os alunos montassem um mapa conceitual, mostrado na Figura 05, cujo conceito central é "circuitos elétricos", propomos como uma estratégia potencialmente facilitadora de uma aprendizagem significativa e como uma avaliação da aprendizagem, na comparação entre o mapa livre e o mapa conceitual (MOREIRA, SOUSA, 1996; SCHITTLER, MOREIRA, 2014).

[3] Cabe-nos salientar que a resistência é uma função das propriedades microscópicas e geométricas do resistor. Em nossa abordagem, não definimos a resistência como a razão entre a voltagem ao qual está submetido um resistor e a corrente que o atravessa. Antes, afirmamos aos alunos que esta razão resulta nesta característica, mas não a define. Trata-se de um procedimento de medida cujo resultado nos permite determinar uma característica peculiar dos resistores, ou seja, sua resistência.

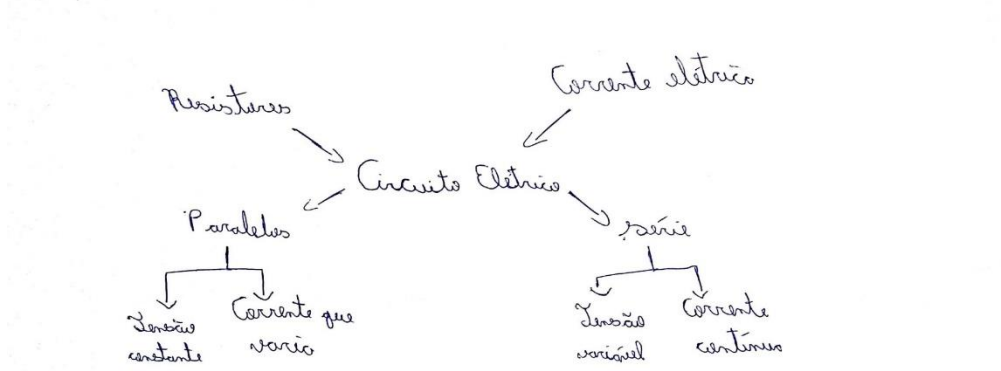


***Figura 05**: Exemplo de um mapa conceitual realizado pelos alunos*

Resultados

A partir dos resultados obtidos constatamos que a sequência pode ser bem adequada ao currículo do ensino médio e à realidade da escola pública no Brasil, uma vez que sua inteira aplicação pôde ser realizada durante quatro aulas de 50 minutos e que apenas materiais de baixo custo foram utilizados na construção dos aparatos experimentais usados nas atividades. Avaliações ao longo do processo, ou seja, depois de cada etapa, e ao final do processo serviram-nos de indicador de eficácia da sequência. Estes resultados permitiram-nos concluir que a sequência didática pode contribuir para uma aprendizagem significativa dos principais conceitos presentes no conteúdo de circuitos elétricos.

Comentários finais

Neste texto, apresentamos uma sequência didática para o ensino dos principais conceitos de eletrodinâmica pautada na Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e posta em prática por meio de atividades experimentais realizadas com materiais de baixo custo.

Findamos este texto reiterando a crença que temos, com os resultados obtidos, que esta abordagem pode ser útil para que se processe uma aprendizagem significativa. Além disto, ela é ajustável às mais diversas realidades escolares.

Referências

AMORIM, H. S.; BARROS, S. L. S. **Instrumentação para o ensino da física 1**. v. 1 – Rio de Janeiro: Fundação CECIERJ, 2007.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades.** Revista Brasileira de Ensino de Física, SCIELO BRASIL, v. 25, n. 2, 2003.

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais – Ensino Médio**. Brasília: SEMTEC/MEC, 2000.

BRASIL. Ministério da educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais; ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília: MEC/SEMTEC, 2002.

DUIT, R., VON RHÖNECK, C. **Learning and understanding key concepts of electricity**. Connecting research in physics education with teacher education, p. 1997-1998, 1997.

KÜÇÜKÖZER, H.; KOCAKÜLAH, S. **Secondary school students' misconceptions about simple electric circuits.** Journal of Turkish Science Education, v. 4, n. 1, p. 101, 2007.

MOREIRA, M. A**.? al afinal, qué es aprendizaje siginificativo? Qurriculum: revista de teoria, investigacón y práctica educativa.** La Laguna, Espanha., p. 29–56, marzo 2012.

MOREIRA, M. A.; SOUSA, C. M. S. G. **Organizadores prévios como recurso didático.** Porto Alegre, RS, Instituto de Física da UFRGS: Monografias do Grupo de Ensino, 1996. (Enfoques Didáticos, v. 5).

PACCA, J. L. A. **Corrente elétrica e circuito elétrico: Algumas concepções do senso comum**. Caderno Brasileiro Ensino de Física, v.20, n.2: p.149-165, agosto, 2003.

SANTOS, R. P.; BALTHAZAR, W. F.; HUGUENIN, J. A. O. **Sequência didática para o ensino de cinemática com vídeo análise na perspectiva de aprendizagem significativa.** Revista do Professor de Física, v. 1, n. 2, 2017.

SHIPSTONE, D. M. et al. **A study of student's understanding of electricity in five European countries**. International journal of science education, v. 10, n. 3, p. 303-316, 1988.

SCHITTLER, D.; MOREIRA, M. A. **Laser de rubi: uma abordagem baseada em unidades de ensino potencialmente significativas (ueps).** Latin-American Jornual of Physics Education, Citeseer, v. 8, n. 2, p. 263, 2014.